Aus der Prothetischen Abteilung
(Leiter: Professor Dr. med. dent. Hermann Kirsten)
der Poliklinik und Klinik für Zahn-, Mund- und
Kieferkrankheiten der Freien Universität Berlin
(Direktor: Professor Dr. med., Dr. med. dent. Ewald Harndt)

Feststellung der ursprünglichen Bissart, insbesondere des Deckbisses und der Progenie bei totalem oder starkem Zahnverlust mit Hilfe der Fernröntgenanalyse

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung der zahnmedizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Werner Heinze
aus Berlin

1962

Aus der Prothetischen Abteilung
(Leiter: Professor Dr.med.dent. Hermann K i r s t e n)
der Poliklinik und Klinik für Zahn-, Mund- und
Kieferkrankheiten der Freien Universität Berlin.
Direktor: Professor Dr.med.,Dr.med.dent.Ewald H a r n d t

FESTSTELLUNG DER URSPRÜNGLICHEN BISSART, INSBESONDERE DES DECKBISSES UND DER PROGENIE BEI TOTALEM ODER STARKEM ZAHNVERLUST MIT HILFE DER FERNRÖNTGENANALYSE

Inaugural - Dissertation
zur
Erlangung der zahnmedizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der Freien Universität
Berlin

vorgelegt von
Werner Heinze
aus Berlin

Dekan: Professor Dr.med.,Dr.med.dent.Ewald H a r n d t
Referent: Professor Dr.med.dent. Hermann K i r s t e n
Korreferent:Priv.Doz.Dr.med.dent. Werner H i e l s c h e r

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Freien Universität Berlin.
Promoviert am: 10.5.1962

Inhaltsangabe

A. Einleitung

B. Literaturübersicht

I. Geschichte und Entwicklung der Fernröntgenseitenaufnahme S. 3

II. Maßgenauigkeit und diagnostischer Wert der Fernröntgenseitenaufnahme S. 5

III. Die Bißarten im Fernröntgenseitenbild
a) die anatomisch korrekte Okklusion S. 11
b) der Deckbiß S. 14
c) die Progenie S. 22

C. Eigene Untersuchungen

I. Vermessung der Fernröntgenseitenaufnahme unter Anwendung des Auswertungsverfahrens von A.M.Schwarz S. 25

II. Aufnahmetechnik und Vorbereitung des Patienten S. 33

III. Auswertung der Fernröntgenseitenaufnahmen von bezahnten Kiefern S. 37
a) bei anatomisch korrekter Okklusion S. 39
b) bei Deckbiß S. 41
c) bei Progenie S. 43

IV. Auswertung der Fernröntgenseitenaufnahmen von unbezahnten Kiefern S. 45
a) bei ursprünglich anatomisch korrekter Okklusion S. 46
b) bei ursprünglichem Deckbiß S. 54
c) bei ursprünglicher Progenie S. 62

D. Zusammenfassung S. 71

E. Literaturverzeichnis S. 72

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546822_0058

A. Einleitung

Die vornehmlichste Aufgabe der Prothetik besteht darin, die durch Zahnverlust verminderte oder gar gänzlich verlorengegangene Funktionstüchtigkeit des Kauorgans wieder herzustellen.
Doch zuweilen gelingt es dem Praktiker nicht, trotz genauester Berücksichtigung der Erkenntnisse, die zur Herstellung eines herausnehmbaren Zahnersatzes größerem Umfanges notwendig sind, eine in kaufunktioneller und physiognomischer Hinsicht zufriedenstellende prothetische Versorgung des dezimierten Kauorgans zu erzielen.
Es bedarf dann der allergrößten Mühe und Sorgfalt, die zu diesem Mißerfolg führenden Gründe ausfindig zu machen. So ist bei der Erforschung der gegebenenfalls hierzu verantwortlich zu machenden Symptome die Feststellung der dem Patienten ursprünglich eigenen Bißart nicht bedenkenlos zu übersehen. Da auf Grund der Tatsache, daß ein harmonischer Ablauf der Kaufunktion nur durch das ungestörte Zusammenarbeiten aller beteiligten Organteile in Form, Gestalt und Bewegung möglich ist, gewinnt die Erkennung und Feststellung der dem Patienten ursprünglich eigenen Bißart eine besondere Bedeutung.

Aufgabe dieser Arbeit soll es nun sein, festzustellen, ob mit Hilfe der Fernröntgenanalyse eine ursprünglich vorhandene Bißart, insbesondere des Deckbisses und der Progenie bei totalem oder starkem Zahnverlust zu diagnostizieren ist.

B. Literaturübersicht

I. Geschichte und Entwicklung der Fernröntgenseitenaufnahme

Die Bedeutung der Röntgenstrahlen für die Medizin ist heute unumstritten, sei es, daß sie zu therapeutischen oder diagnostischen Zwecken Anwendung finden. So können mit Hilfe dieser Strahlen, die uns einen Blick in den menschlichen Organismus gestatten, den Augen direkt nicht zugängliche Organe einer näheren Betrachtung unterzogen werden. Zahlreiche Mitteilungen im Schrifttum geben Zeugnis über die Ergebnisse dieser Studien, welche sich mit Formgestaltungen einzelner Organe und Messungen ihrer Ausdehnung befassen. Auch für unser engeres Fachgebiet der Zahnheilkunde haben in den letzten Jahrzehnten Röntgenbildmessungen an Bedeutung gewonnen, da uns doch mit Hilfe dieser die Möglichkeit gegeben ist, die Größe einzelner Kieferteile, eines Zahnes oder irgendeines pathologischen Vorganges unter gewissen Voraussetzungen festzulegen.

(G e r k e , 10)

Auf der Suche nach einem geeigneten Hilfsmittel, die Kiefer-Gesichts-Schädelbeziehungen röntgenologisch unter größtmöglichster Ausschaltung der projektorischen Verzerrung darzustellen, gelingt es Broadbent und Hofrath im Jahre 1931, die Fernröntgenaufnahme der kephalometrischen Diagnostik als Novum zur Verfügung zu stellen.

Die großen Vorzüge der Röntgenphotographie für die morphologische Untersuchung des Zahn- und Kieferapparates, ihre diagnostische Auswertung zur Analysierung von Dysgnathien und Kieferdeformierungen wurden zwar schon vorher allgemein anerkannt. Jeder Versuch der metrischen Erfassung, wie ihn Hauptmeyer als erster mit Hilfe des Röntgenogramms zur Feststellung der graduellen Unterschiede der Angulus-

knickung bei Dysgnathien unternommen hat, kann jedoch an den durch die Zentralprojektion stets bedingten Verzeichnungen bei der üblichen Aufnahmetechnik mit nahem Focus-Filmabstand einer kritischen Beurteilung nicht standhalten. Auch weitere Aufnahmeverfahren der Amerikaner Dewey, Hisner und Simpson, die unter Berücksichtigung der erwähnten Erfahrungen einen erweiterten Focus-Filmabstand von 1 m vorsehen, zeigen hinsichtlich der Ausschaltung der projektorischen Verzerrung noch kein zufriedenstellendes Ergebnis. Die Divergenz des Strahlenganges führt auch bei dieser Entfernung noch zu erheblichen Größenunterschieden zwischen der filmfernen und filmnahen Schädelhälfte auf dem Röntgenbild. Immerhin bedeuten diese Aufnahmeverfahren zu damaliger Zeit schon eine wesentliche Verbesserung bei der Wiedergabe des Schädels in der Norma lateralis.

(H o f r a t h,15)

Auf Grund seiner eigenen Beobachtungen empfiehlt Hofrath (15) schließlich die Erweiterung der Distanz zwischen Objekt-Film und Focus auf 2 m und mehr, da erst bei dieser Entfernung die Divergenz des Strahlenganges so weit vermindert werde, daß dieser praktisch als parallel gewertet werden kann. Er sieht den großen Vorzug der Fernröntgenaufnahme gegenüber der gebräuchlichen Nahaufnahme in der objektiven Lebenswahrheit ihrer Bildgestaltung. Derartige röntgenographische Reproduktionen würden daher mit dem Objekt in seinen sämtlichen Größenausmaßen vollkommen übereinstimmen und insbesondere für metrische Ermittlungen am Lebenden von großem Wert sein. Außerdem bietet gerade die Darstellung des Schädels in der Norma lateralis einen übersichtlichen Einblick in die gesamten topographisch-anatomischen Verhältnisse und somit die Möglichkeit einer umfassenden Orientierung über die sagittalen und vertikalen Relationen.

Seitdem hat die Fernröntgenaufnahme überall in zunehmendem Maße Verbreitung gefunden und damit eine neue Ära der kephalometrischen Diagnostik eingeleitet.

(K o r k h a u s, 18)

II. Maßgenauigkeit und diagnostischer Wert der Fernröntgenseitenaufnahme

Schon H o f r a t h (15) hat 1931 Vergleichsmessungen am mazerierten Schädel, mit Hilfe eines Tasterzirkels am Original und durch Messungen an der gewonnenen Fernröntgenseitenaufnahme durchgeführt. Er kommt zu dem Ergebnis, daß die Schädeleinzelheiten, welche dem Film planparallel gelagert sind, auf dem Fernröntgenseitenbilde in realer Größe erscheinen.
So resultieren aus seinen vergleichenden Abstandsmessungen, deren Endpunkte in der gleichen Ebene liegen, wie z.B. Porion und Gonion, Glabella und Gnathion auch die gleichen Zahlenwerte. Alle übrigen Teile, die nicht planparallel zur Filmebene gelagert sind, werden in einer gewissen Verkürzung gezeichnet. Z.B. ergaben Abstandsmessungen am mazerierten Schädel Porion - Glabella 11,6 cm, jedoch auf dem Fernröntgenseitenbild 10,7, oder Porion-Gnathion-Abstand am Schädel 13,0 cm, auf dem Fernröntgenseitenbild dagegen nur 12,1 cm.
Auch G e r k e (10) stellt hierzu fest, daß diese Tatsache im Wesen des Röntgenbildes liegt, welches ja nur ein Schattenbild darstellt, und daher nur die zur Bildebene parallel liegenden Strecken und Flächen proportionsrichtig abgebildet werden können. Unter diesen Voraussetzungen könnte man auf die wirkliche Größe des gesamt abgebildeten Gegenstandes nur schließen.

Als einen nicht unerheblichen Nachteil bei der Auswertung der Fernröntgenseitenaufnahme empfindet D r e y f u s (8) die Überschichtung der verschiedenen knöchernen Bezirke, wenngleich auch die orthogonale Projektion der verschiedenen Punkte auf eine Ebene wiederum als Vorteil anzusehen ist.

Sehr eingehend befaßt sich auch N a w r a t h (21) mit der Maßtreue der Fernröntgenaufnahme. Auf Grund der Tat-

sache, daß sich Längenwerte entsprechend den Projektionsgesetzen des kegelförmigen Strahlenbündels bei variiertem Focus-Film-Abstand verändern, stellt er im Experiment mit Hilfe von Prüfgeräten die Veränderung der Schattenbilder dar.

Das erste hierzu hergestellte Prüfgerät besteht aus einem Rahmen mit den exakten Abmessungen 130 x 130 mm Außenmaß und 100 x 100 mm Innenmaß, welcher in kleinere Meßfelder von 6 x 6 mm aufgeteilt ist. Der Abstand des Meßrahmens von der Filmebene beträgt 10 cm.

Die folgenden einer Tabelle entnommenen besonders interessierenden Ergebnisse geben darüber Auskunft, in welcher Weise die Differenzwerte zwischen natürlichem und verzerrtem Längenmaß einmal von Focus-Film-Abstand und zum anderen von der tatsächlichen Länge der Meßstrecke abhängig sind.

Differenzwerte zwischen natürlichem und verzerrtem Längenmaß kontrolliert bei:

Focus-Film-Abstand in m	18 mm	36 mm	72 mm	100 mm	130 mm
2	1	2	4	6,5	7,1
3	0,5	1,5	3	4	4,6
4	0,2	1	3	3	3,8

Ein zweites Prüfgerät stellt einen Raum dar und besitzt in 10 cm gestaffelte Felder. Es dient zur Untersuchung paariger Regionen, die der Filmebene nahe und entfernt liegen. Hierbei gilt es festzustellen, bei welchem Focus-Film-Abstand diese zur völligen Deckung zu bringen sind. Es zeigt sich, daß die Deckung paariger Regionen über einen Längen- und Höhenbezirk von 4 cm hinaus auch bei einem Focus-Film-Abstand von 4 - 5 m nicht zu erreichen ist.

Mit Hilfe des dritten Prüfgerätes wird das Verhalten der Winkel untersucht, deren Bezugspunkte und -linien in verschiedenen Ebenen liegen. Aufnahmen dieses Gerätes lassen erkennen, daß die Winkelgrößen bei variierter Position von Focus-Film-Abstand oder des Objektes praktisch keine Ver-

änderung erfahren.

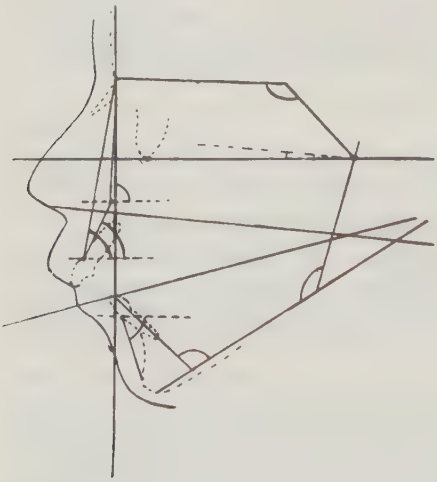
Auf Grund dieser Untersuchungen kommt N a w r a t h (21, 22) zu dem Ergebnis, daß es in bezug auf die Zieleinrichtung des Zentralstrahles unbedingt erforderlich ist, 1.den Zielpunkt in das Zentrum des Interessengebietes zu legen, 2. den Focus-Film-Abstand bei 4 m zu wählen, da hier das verzeichnungsfreie Feld am größten ist. Jedoch sei eine nicht unbedeutende progressive Verzeichnungszunahme im peripheren Bezirk bei allen längenmetrischen Ermittlungen zu berücksichtigen.

Im allgemeinen besteht heute trotz der erwähnten projektionsbedingten geringfügigen Ungenauigkeiten in der Wiedergabe die Auffassung, daß die Fernröntgenseitenaufnahme als das beste Hilfsmittel zur Untersuchung der Kiefergesichtsbeziehungen angesehen werden kann, da es einen umfassenden Einblick in den architektonischen Aufbau des ganzen Schädels gestattet.

Weitgehende Klarheit besteht auch nach Ansicht von H a u s s e r (13) über die zur Auswertung der Fernröntgenaufnahme heranzuziehenden anthrophologischen Punkte, jedoch nicht über die Art und Weise, in welcher die dadurch bestimmten Bezugslinien, -ebenen und Winkel zur Klärung der Zusammenhänge im Sinne der korrelativen Norm benutzt werden sollen.

K o r k h a u s (18) schließt aus der Existenz einer großen Anzahl von Untersuchungsverfahren und dem Forschen nach immer noch stabileren Punkten, günstigeren Ebenen und Winkeln, daß die kephalometrisch - fernröntgenologische Diagnostik sich noch in einer stetigen Weiterentwicklung befindet. So hat sich nach Angaben von D a u s c h - N e u m a n n (5) die Zahl der Auswertungssysteme in den letzten Jahren auf etwa 70 erhöht.
Trotzdem möchte ich es an dieser Stelle nicht unterlassen, zwei aus der Vielzahl dieser Untersuchungsverfahren in kurzen Umrissen zu schildern.

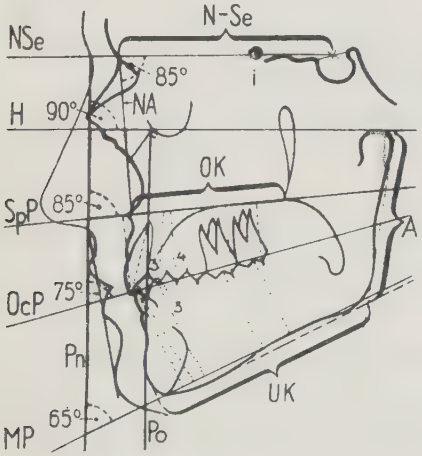
K o r k h a u s (18) beschreitet aus der Sicht der kieferorthopädischen Diagnostik den zweigeteilten Weg, indem die gnathometrische von der kraniometrischen Untersuchung getrennt wird. Seine Analyse beginnt im Bereich der Zähne und Alveolarbögen im Verhältnis zur Kauebene. Er dehnt sie dann über den gesamten Gebißbereich aus, wobei die Lagebeziehung der Zähne und Alveolarfortsätze zu ihren Kieferkörpern (Oberkieferbasisebene und Unterkieferbasisebene) untersucht wird. An diesen gnathometrischen Untersuchungsteil schließt sich nun der kraniometrische an. Innerhalb des Gesichtsschädels wird die Lagebeziehung des Gebisses zur Ohr - Augenebene festgestellt. Es folgen die Ermittlungen im gesamten Kopfbereich, insbesondere der Beziehung des Gesichtsschädels zum Hirnschädel, d.h. zur Nasion-Sphenoidalebene.



Schematische Darstellung des Auswertungssystems nach Korkhaus (Hausser, 13)

A.M. S c h w a r z (28) beschreitet dagegen den umgekehrten Weg. Er gibt in Anlehnung an die amerikanische Methodik von Broadbent, Brodie und Down ein Auswertungsverfahren an, welches bei der vorderen Schädelgrube, nämlich der Nasion-Sella-Verbindung (N - Se) als Bezugslinie beginnt. Die Frankfurter Horizontale als Orientierungsbasis für die kraniometrischen Bestimmungen wird somit von ihm

gewissermaßen entthront. Durch das Lageverhältnis der Oberkieferbasis zur N - Se, welches durch bestimmte Winkel festgelegt wird, die an späterer Stelle noch eingehende Erläuterung finden sollen, werden nun die Lagebeziehungen des Mittelgesichtes und des Gebisses als Ganzes ermittelt. Da das Tragion und somit auch das Kiefergelenk vertikalen Veränderungen zur Schädelbasis unterliegen kann, dient die Frankfurter Horizontale lediglich noch zur Feststellung des veränderten Gelenkstandes, eines sogenannten Gelenkhoch- und -tiefstandes. Nach Schwarz würde bei einer Nichtberücksichtigung dieser Besonderheit des Gelenkstandes der individuelle Profilverlauf eine falsche Deutung erfahren. Die gnathometrische Untersuchung erfolgt dann im Bereich zwischen Ober- und Unterkieferbasis, welche Aufschluß über die Besonderheiten des Gebisses und über die durch die Gebißanomalie verursachten Profilveränderungen gibt.



Schematische Darstellung des Auswertungssystems nach A.M.Schwarz (Schwarz, 28)

Die Region der vorderen Schädelgrube wird von D e C o s t e r (6) ebenfalls als besonders stabil angesehen, da ihr Wachstum nur neural bedingt ist und von dem des Gesichtsschädels nicht beeinflußt wird. Außerdem bleibt sie nach seinen Ermittlungen vom 7.Lebensjahr unverändert, da sich von diesem Zeitpunkt an der vordere Gehirnanteil

nicht weiter entwickelt. Bezugspunkte dieser endokranialen Region können daher mit größtmöglichster Zuverlässigkeit als Grundlage zur Beurteilung der fazialen Variationen herangezogen werden.

Auch M o r r e e s (20) bestätigt auf Grund seiner Untersuchungen die Möglichkeit eines Gelenkhoch- oder -tiefstandes bei sonst einwandfreien Gebißverhältnissen.

Um nun mit Hilfe der Fernröntgenseitenaufnahme zu einer Erkenntnis über die im Zusammenhang mit einer Fehlbildung des Gebisses stehenden Beziehungen zu gelangen, ist es eine notwendige Voraussetzung, die verschiedenen Zusammenhänge unter optimalen Bedingungen, also ohne Beeinflussung durch eine Gebißfehlbildung, zu kennen. Untersuchungen, die sich mit den Beziehungen zwischen dem Kauorgan und dem Schädelaufbau bei Fehlen von Abweichungen innerhalb des Gebisses beschäftigen, geben hierüber Auskunft. So zeigen Reihenuntersuchungen bei Jugendlichen, welche man entsprechend dem Stande der Gebißentwicklung in einzelne Gruppen eingeteilt hat, ein recht variables Bild des Profilverlaufs auf Grund des anatomischen Schädelbaues.

(H a u s s e r, 13)

Aus dieser Perspektive betrachtet, stellt G e r l a c h (9) die Frage, ob es überhaupt gerechtfertigt ist, den individuellen Komplex zu übergehen und durch biometrische Statistik Standardwerte zu errechnen, um diese nun als diagnostischen Wertmaßstab an den Einzelfall anzulegen. Andererseits bezweifelt er nicht den Wert einer biometrischen Statistik in biologisch-medizinischer Hinsicht, wenn biologische Begrenzungslinien gezogen werden. Schließlich tun wir es in gewisser Weise, indem wir einen Typ unter der Voraussetzung zum Bezugstyp emporheben, daß ihm eine normale Okklusion und ein kiefergesichtsbezügliches Gleichgewicht zu eigen ist. So kommt Gerlach mithin zu der Erkenntnis, daß uns das optimale menschliche Gebiß von sich aus schon einen Standardwert liefert, nämlich in Form der Okklusion.

III. Die Bißarten im Fernröntgenseitenbild

a) die anatomisch korrekte Okklusion

Um die Kiefer-Gesichtsbeziehungen bei Anomalien zu klären, wird eine Vergleichsbasis benötigt, die von Abweichungen im Kauorgan weitgehend frei ist. (H a u s s e r , 12) In der Literatur sind eine Reihe von Arbeiten zu finden, die sich mit der Festlegung eines Bezugstypes befassen, der als diagnostischer Wertmaßstab zur Beurteilung des Ausmaßes der Abweichung dienen kann. Es besteht kein Zweifel darüber, daß dieser Bezugstyp als erstes und wichtigstes Merkmal die anatomisch korrekte Okklusion, d.h. eine Verzahnung im Sinne der Angle-Klasse I mit einer geringen vertikalen Stufe von 1 - 3 mm besitzen muß.

H a u s s e r (12) untersucht 200 Jugendliche, eingeteilt in verschiedene Altersgruppen von 6 - 9, 10 - 13, 14 - 17 und 18 - 30 Jahren, deren Gebißentwicklung keine Anzeichen einer abwegigen Tendenz erkennen lassen. Er führt Messungen an Fernröntgenseitenbildern dieser Patienten durch, die zu einem Teil dem Auswertungsverfahren von Korkhaus zum anderen dem von Schwarz entnommen sind und errechnet somit für bestimmte Längen und Winkel Durchschnittswerte mit entsprechenden Variationsbreiten.

Nach diesen Ermittlungen beträgt der Durchschnittswert für:

1. den Sphenoidalwinkel (nach Korkhaus) 141,4° mit einer Variationsbreite von ± 15°,
2. den Gebißwinkel, der die Neigung der Oberkieferbasis zur Frankfurter Horizontalebene bestimmt, 2° bei einer Variationsbreite von ± 8°,
3. den Schädel-Gebißwinkel (Inklinationswinkel nach Schwarz) 84°,

4. den Facialwinkel 83°
   (Winkel zwischen der Nasion-Sella-Verbindung und Nasion - vordere Begrenzung der apicalen Basis des Oberkiefers),
5. den Basiswinkel 25°
   (Winkel zwischen der Oberkiefer- und Unterkiefergrundebene) bei einer Variationsbreite von ± 10°,
6. den Gonionwinkel 126°,
7. das Längenverhältnis des horizontalen zum aufsteigenden Astes des Unterkiefers in der ersten Altersgruppe 7 : 5,5, in der letzten Altersgruppe 7 : 6,5,
8. das Längenverhältnis Oberkieferbasis zur Unterkieferbasis 4 : 6,6.

38 Jugendliche mit anatomisch korrekter Okklusion werden von D a u s c h - N e u m a n n (23) untersucht. Sie stellt u.a. hierbei fest, daß die Nasion - Sella-Verbindung 60% der Schädelbasislänge und 50% der Schädelhöhe beträgt. Hieraus geht hervor, daß die Strecke Nasion - Sella somit in einem festen Verhältnis zum Ausmaß des Gehirnschädels steht.

Eine umfangreiche Arbeit von S c h m u t h und T i e g e l k a m p (26) befaßt sich mit der Sagittalentwicklung des Oberkiefers im Verhältnis zur Schädelbasis. 153 Fernröntgenseitenbilder gelangen hier zur Auswertung, die allerdings zum überwiegenden Teil von Patienten mit Dysgnathien herrühren. Jedoch befinden sich unter diesen auch 18 Fälle der Angle-Klasse I, welche als Vergleichsbasis herangezogen werden können. Bei den letztgenannten ergibt sich für die Oberkieferlänge ein Durchschnittswert von 69% der Nasion - Sella - Verbindung.

Eine genaueste Betrachtung dieser ermittelten Durchschnittswerte mit den dazugehörigen Variationsbreiten in bezug auf den Gesamtschädel und den Profilverlauf kann an dieser

Stelle jedoch nicht erfolgen, da es hierzu der Anwendung eines bestimmten Auswertungssystems und Erklärung der einzelnen Bezugspunkte, -linien, -ebenen und Winkel bedarf. Es sei mir daher gestattet, auf das später im Abschnitt meiner eigenen Untersuchungen angeführte Auswertungsverfahren von Schwarz hinzuweisen, in welchem die Durchschnittswerte der biometrischen Norm im Rahmen dieses Systems noch Erwähnung finden werden.

Abschließend hierzu sei die allgemeine Feststellung von D a u s c h - N e u m a n n (23) bei der Untersuchung von Fällen mit anatomisch korrekter Okklusion angeführt, welche besagt, daß die mit Hilfe des Auswertungssystems nach Korkhaus untersuchten Normfälle ein harmonisches Zusammenspiel von Strecken und Winkeln zeigen. Werden die einzelnen geringen Abweichungen untereinander kompensiert, so bleibt es trotz einer gewissen Variationsbreite bei einer anatomisch korrekten Okklusion.

b) der Deckbiß im Fernröntgenseitenbild

Das primäre Merkmal dieses Anomalienkomplexes ist die Steilstellung der oberen Frontzahnachsen im Zusammenhang mit der Überdeckung unterschiedlichen Ausmaßes der unteren Frontzähne durch die oberen, welche in der gegenseitigen Berührung der Gingiva durch die Schneidekanten ihren Maximalwert erreichen kann.

K o r k h a u s (17) sieht in dem Deckbiß keine isolierte Anomalie des Gebisses. Vielmehr ist er der Ansicht, daß diese Dysgnathie als Teilerscheinung eines besonders gearteten Gesichtsschädels aufzufassen ist, denn an diesem seien ganz besondere und typische Merkmale anormaler Formgestaltung zu erkennen.
So hebt er eine starke Sagittalentwicklung des Mittelgesichtes, insbesondere des Oberkiefers mit einer nicht nur gesteigerten Längen- sondern auch Breitenentwicklung der apikalen Basis hervor. Häufig überwiegt der Umfang der apikalen Basis infolge der Steilstellung oder sogar Inversion der mittleren Schneidezahnachsen dem der Zahnkronen.
Auch die Nase mit dem Subnasalpunkt tritt oft in sagittaler Richtung groß und besonders markant hervor, so daß Korkhaus den Begriff des "Großnasenprofils" eigenst für den Deckbißträger geprägt hat.
Bei Betrachtung der physiognomischen Besonderheiten des Weichteilprofils ist die Verkürzung des Untergesichts, Abstand Subnasale - Gnathion, welche nach Korkhaus 40 - 45 mm betragen kann, besonders auffällig. Nach seiner Ansicht führt die Annäherung des Kinnes an die Nase beim Schlußbiß zu einer Ineinanderfaltung und Zusammendrängung der Lippen, aus der schließlich eine vertiefte Supramentalfalte resultiert. Prominenz der Nase und des Weichteilkinns treten dadurch verstärkt hervor und lassen den Deckbißträger meist ohne Schwierigkeiten sofort erkennen.

Abgesehen von diesen sofort ins Auge fallenden Merkmalen gibt nun aber erst die Fernröntgenanalyse die Möglichkeit, weitere Besonderheiten, die bisher im Verborgenen lagen, zu erfassen.

Im Folgenden seien die von K o r k h a u s (17) fernröntgenologisch ermittelten Eigentümlichkeiten der Deckbiß-Dysgnathie angeführt:
So zeigt der vorderste knöcherne Punkt des Oberkiefers, das Nasospinale und die Spina nasalis anterior zur Nasionsenkrechten oft eine beträchtliche Vorlage gegenüber der Norm.
Nasen- und Kieferhöhlen weisen eine auffallende Großräumigkeit in vertikaler Richtung auf.
Häufig ist eine vertikale Aufbiegung am vorderen Teil des Nasenbodens, also im Bereich des ehemaligen Zwischenkiefers, festzustellen. Korkhaus schließt sich hier der Vermutung Pichlers an, daß dies auf ein übermäßiges Vertikalwachstum des Zwischenkiefers zurückzuführen ist, welches somit auch für die Genese des Deckbisses an Bedeutung gewinnt.
Der harte Gaumen stellt sich meist als ein nach vorn steil abfallender Abhang dar. Hiermit steht in unmittelbarem Zusammenhang das Ausmaß der Steilstellung bzw. der Inversion der oberen Schneidezahnachsen, welche, gemessen am Winkel zur Frankfurter Horizontalebene, der Autor mit einem Durchschnittswert von 80° bei Deckbißträgern angibt. Nach seinem Auswertungssystem beträgt bei anatomisch korrekter Okklusion die Achsenrichtung der oberen Schneidezähne $100 - 110^{\circ}$.
Auch der Unterkiefer zeigt Besonderheiten, auf die ebenfalls erst das Fernröntgenseitenbild aufmerksam macht.
In vielen Fällen besteht zwischen der vorderen Ausdehnung des Unterkieferkörpers, also dem knöchernen Kinn und dem aufgelagertem Alveolarbogen eine horizontale Stufe, welche damit zu erklären ist, daß zwischen Kieferkörper und Zahnbogen ein verändertes Verhältnis besteht. Entweder liegen Kinn und Gnathion innerhalb der normalen Variationsbreite, diesfalls würde es sich aber um eine alveoläre Retrusion

handeln, oder sie liegen sogar deutlich prominent, welches aus der Längenbestimmung des Unterkieferkörpers hervorgeht. Es steht also eine regelrechte, vielfach sogar gesteigerte Entwicklung des Unterkieferkörpers einer Entwicklungshemmung des Alveolarbogens gegenüber, deren Ursache in einer ungünstigen Okklusion und Artikulation zu suchen ist. Eine mandibuläre Retrusion besteht nur in den seltensten Fällen. Der aufsteigende Ast des Unterkiefers ist sehr oft verlängert, so daß daraus ein Längenverhältnis vom horizontalen zum vertikalen Ast von 7 : 6 beim Deckbiß gegenüber einer Mittelwertsrelation der biometrischen Norm von 7 : 5 resultiert.
Der Unterkieferwinkel ist meist um 10 - 25° geringer als normal.
Die Lagebeziehung des Unterkiefers zum Oberkiefer, nach den vorangegangenen Feststellungen hinsichtlich der Kieferentwicklung, vielleicht besser gesagt, die Lagebeziehung des unteren Alveolarbogens mit seiner Zahnreihe zu der oberen spielt nur eine sekundäre Rolle. Denn vielfache Untersuchungen weisen darauf hin, daß der Deckbiß sowohl mit Neutralbiß als auch mit Distalbiß verbunden sein kann. Bei letzterem ist meist noch eine stärkere Ausprägung aller Symptome vorhanden.

H o f f e r s (14) Ansichten über den Aufbau des Gesichtsschädels bei der Deckbiß-Dysgnathie stimmen weitgehend mit denen von Korkhaus überein.
Nach seinen Beobachtungen lassen sich im Fernröntgenbild folgende typische Merkmale erkennen:

1. der in der sagittalen volumetrisch stark entwickelte Aufbau des Gesichtsschädels,
2. die allgemein vergrößerte Nase,
3. die Geräumigkeit der Kieferhöhle,
4. die Ausdehnung der apikalen Basis,
5. der steilere Vorderanteil des Gaumens,
6. die Ausdehnung und Geräumigkeit des Unterkieferbogens,

7. der steilere Gonionwinkel.

Die Verschiedenartigkeit der oberen Frontzahnstellung beim Deckbiß hebt besonders H a u s s e r (11) hervor. Danach lassen sich vier typische Stellungsarten unterscheiden:

1. Inversion der mittleren und seitlichen Schneidezähne,
2. Inversion nur der mittleren Schneidezähne, während die seitlichen protrudiert stehen,
3. Inversion der mittleren und seitlichen Schneidezähne bei durch Platzmangel bedingtem Eckzahnhochstand,
4. stärkste Einwärtskippung aller Schneidezähne mit frontalem Engstand bei Kieferkompression.

Hausser bemerkt jedoch, daß im allgemeinen ein recht geräumiger Oberkiefer, im Vergleich mit den Norm-Zahlen von Pont sogar meist eine ausreichende transversale Kieferentwicklung vorhanden ist. Nach seinen Untersuchungen weisen die Deckbißfälle ebenfalls eine außerordentlich gut entwickelte apikale Basis auf.
Eine Überentwicklung des Mittelgesichts findet darin ihre Bestätigung, daß Subnasale und Labrale vor der Profilsenkrechten stehen. Bei Deckbißfällen mit Distalbiß befindet sich das Gnathion trotzdem noch recht nahe der Profilsenkrechten, das Supramentale weist dagegen eine deutliche Rücklage auf. Auf Grund dessen kommt auch Hausser zu der Erkenntnis, daß nur der untere Alveolarfortsatz in seinem Längenwachstum gehemmt ist, während sich der Unterkieferkörper frei entwickeln kann.

Sehr häufig ist im Prämolaren- und Molarenbereich eine vertikale Unterentwicklung anzutreffen, worauf auch K o r k h a u s (17) hinweist, welche wahrscheinlich in Zusammenhang mit den mangelnden funktionsbedingten Wachstumsimpulsen stehen. Denn Deckbißträger sind infolge des tiefen Bisses vorwiegend nur zu Hackbißbewegungen

fähig. Mahlende Kaubewegungen können je nach dem Grad der Anomalie nur in geringem Maße ausgeführt werden. Der Deckbißträger wird somit zum Temporaliskauer.

Auch S c h u r i c h t (27) bezeichnet den Deckbißträger als sogenannten Hackbißtyp, welcher mit dem Temporaliskauer identisch ist.

Um die Eigentümlichkeiten der Deckbiß-Dysgnathie in ihrer Gesamtheit zu erfassen, führt S c h w a r z (29) mittels seiner Fernröntgenanalyse ebenfalls umfangreiche Untersuchungen durch, die sich nicht nur auf einen engbegrenzten Bevölkerungskreis seiner Wirkungsstätte beschränken. Zu diesem Zweck läßt er sich eine größere Anzahl bestverwertbarer Fernröntgenseitenbilder aus den verschiedensten Gebieten Mitteleuropas und den USA zur Verfügung stellen.
Im Rahmen seiner kraniometrischen Befunderhebung kommt er zu dem Ergebnis, daß unabhängig von dem Ausmaß der Dysgnathie, sowohl eine Ante- wie auch besonders eine Retroinklination, d.h. eine Gebißschwenkung nach vorn und hinten um einen meßtechnisch festgelegten Drehpunkt auf der Nasion-Sella-Verbindung, vorhanden sein kann. Ebenso verhält es sich mit der Ante- und Retroposition, d.h. Vor- und Rückstand des Gebisses in sagittaler Richtung.
Bei der Vermessung des Gelenkstandes zeigt sich zwar ebenfalls ein wechselndes Verhalten, jedoch überwiegt deutlich der Gelenkhochstand. Letzteres ist mit dem beim Deckbiß stark entwickelten, überdurchschnittlich langen aufsteigenden Ast des Unterkiefers in Zusammenhang zu bringen. S c h w a r z (29) kommt auf Grund dieser Ergebnisse im Gegensatz zu Hausser, Hoffer und Korkhaus zu der Erkenntnis, "daß diese Gebißform nicht Teilerscheinung einer bestimmten Schädelbauform ist, sondern als selbständige Erbeinzelheit (Gen als Mutation) den verschiedensten, auch hochgradig entgegengesetzten Schädelbautypen aufgepfropft sein kann."
Im zweiten Teil seiner Untersuchungsmethode, in der Gnathometrie resultieren folgende Meßergebnisse:

Der Grundebenenwinkel, wie auch der Gonionwinkel, zeigt zwar im Durchschnitt etwa den Mittelwert für die anatomisch korrekte Okklusion, jedoch ist auffallend, daß bei einer Reihe von Fällen eine nicht unerhebliche Verringerung beider Winkel zu verzeichnen ist. So liegt bei 10 Fällen der Grundebenenwinkel unter 15°, bei einem normalen Durchschnittswert von 20°. Der kleinste Gonionwinkel wird mit 104° angegeben, bei einem normalen Durchschnittswert von 123°.
Das Längenverhältnis von Unterkieferkörper zum aufsteigenden Ast erfährt eine beachtliche Verschiebung zugunsten des aufsteigenden Astes. Das Durchschnittsverhältnis bei Normalfällen beträgt 7 : 5, dagegen das der 40 untersuchten Deckbißfälle 7 : 5,5, in 10 Fällen steigt es über das Verhältnis von 7 : 6.
Verkleinerter Grundebenenwinkel bei hoher Molarengegend des Unterkiefers, der ebenfalls verminderte Gonionwinkel und der dadurch steil aufragende, meist verlängerte vertikale Ast des Unterkiefers bei ausgeprägtem knöchernen Kinnvorsprung führt zu einer starken Ausprägung der Kieferwinkelgegend, welche von Schwarz als ein Zeichen eines besonders kräftig entwickelten Kiefergerüstes im Bereich der größten Kaukraftentfaltung angesehen wird.

Den Grad der Steilstellung der oberen mittleren Schneidezähne mißt S c h w a r z (28) an dem Winkel, der durch die verlängerte Zahnachse und die Oberkiefergrundebene gebildet wird. Er unterteilt hierbei in geringgradigen von 75° - 85°, in mittelgradigen von 85° - 90°, und hochgradigen bis höchstgradigen Steilbiß über 90°.
Unabhängig hiervon verhalten sich die unteren Schneidezähne. So beweist Schwarz an Hand einiger Fernröntgenseitenaufnahmen, daß auch ein ausgeprägtester Deckbiß mit sogar vorgeneigten unteren Schneidezähnen einhergehen kann, wenn der rückverlagerte Unterkiefer den hierzu notwendigen Spielraum freigibt. Jedoch wird man bei richtiger Lagebeziehung der Kieferkörper zueinander, also bei Neutralbiß meist eine Steilstellung der oberen und unteren

Schneidezähne vorfinden.
Den bereits erwähnten Feststellungen von K o r k h a u s (17), daß den Deckbißträgern ein verkürztes Untergesicht mit zusammengedrängten oder verkniffenen Lippen als Folge des hochgradigen tiefen Bisses eigentümlich ist, kann S c h w a r z (29) nicht beipflichten.

Im allgemeinen sind Stirn-, Nasen- und Kieferdrittel beim Durchschnittsgesicht annähernd gleich lang. Häufig ist sogar eine Verlängerung des Kieferdrittels um 5 - 10 mm anzutreffen, ohne daß dadurch der harmonische Gesamteindruck des Gesichtes beeinflußt wird.
Seine in Okklusion abgelesenen Werte beim Deckbiß zeigen in keinem einzigen Falle eine Verkürzung des Untergesichts gegenüber dem Mittelgesicht, im Gegenteil, bei den meisten Fällen überwiegt eine Verlängerung des Kieferdrittels. Auch darin sieht Schwarz eine Bestätigung seiner Ansicht, daß es sich hier um ein im ganzen kräftig entwickeltes Gebiß handelt. "Der Deckbiß darf also nicht als Ergebnis eines in sich zusammengesunkenen Gebisses aufgefaßt werden, sondern er ist der Ausdruck einer tatsächlichen Überhöhung des Gebisses mit besonderer Überhöhung des Frontteiles." (Schwarz, 29)
Entsteht trotzdem der Ausdruck der Verkniffenheit oder des Zusammengedrängtseins, so ist dies als ein Zeichen für eine besonders kräftig entwickelte Lippenmuskulatur zu werten. Messungen der häufig verdickten Weichteilbedeckung der Subnasalgegend beweisen dies, in dem die durchschnittlichen Normalwerte von 13 - 15 mm bei etlichen Fällen sogar stark überschritten werden.
Die von K o r k h a u s (17) gemachte Feststellung der Hochstülpung des Nasenbodens in seinem vorderen Anteil als ein Ausdruck der besonders kräftigen Entwicklung des Oberkieferfrontteiles kann S c h w a r z (29) nur in einer geringen Zahl der Fälle bestätigen.
Auch eine besondere Eigentümlichkeit des Deckbißoberkiefers, auf die H ä u p l (1) aufmerksam macht, welche sich in sklerotisch dicht gefügtem Knochenbau des vorderen Anteiles darstellen soll, findet bei S c h w a r z

(29) trotz eingehender Vergleiche mit Fernröntgenseitenaufnahmen anderer Fehlbildungen oder auch Normalfällen keine Bestätigung.

Auch Schmuth (25) hat 40 Deckbißfälle, unter Anwendung des Auswertungsverfahrens nach Schwarz, fernröntgenologisch untersucht. Bei einem Vergleich seiner Ergebnisse mit denen von Schwarz stellt sich eine weitgehende Übereinstimmung heraus.

Besondere Bedeutung fallen auch den "kephalometrischen Untersuchungen zur Beurteilung der Entwicklung des Oberkiefers in sagittaler Richtung" zu, die S c h m u t h und T i e g e l k a m p (26) gemeinsam durchgeführt haben. Hinsichtlich der Deckbißdysgnathie überrascht das aus dieser Arbeit resultierende Ergebnis, daß die sagittale Ausdehnung des Oberkiefers im Verhältnis zur Nasion-Sella-Verbindung vielfach sogar geringer als bei Normalfällen ist. Somit wird die bereits erwähnte allgemeine Ansicht widerlegt, beim Deckbiß herrsche unter anderem stets eine sagittale Überentwicklung des Oberkiefers vor. Diese Feststellung spricht jedoch nicht gegen die Tatsache, daß bei vielen Fällen dieser Fehlbildung die apikale Basis gegenüber dem Umfang des Zahnbogens vergrößert sein kann. Anschließend bemerken beide Autoren: eine ausgesprochene Überentwicklung des Mittelgesichtes als charakteristisches Zeichen des Deckbißträgers ist nach ihren Untersuchungen nicht festzustellen.

c) die Progenie im Fernröntgenseitenbild

Die positive sagittale Stufe in der Profillinie, welche durch die Rücklage und Verkleinerung des Oberkiefers einerseits oder Vergrößerung des Unterkiefers einschließlich des Gonionwinkels andererseits bedingt sein kann, ist wohl das hervorstechenste Symptom, welches zur Diagnose der Progenie führt. (D a u s c h - N e u m a n n, 5)

Nach K o r k h a u s (16) steht bei der Entwicklung der Progenie zunächst entweder die vererbte Steillage der oberen Schneidezahnkeime oder der geringe Wachstumsvorsprung des Unterkiefers im Vordergrund. Erst im Laufe der weiteren Entwicklung resultiert daraus die Okklusionsanomalie, d.h. die Verzahnung im Sinne der Angle-Klasse III. Bei der echten Progenie dominiert in jedem Falle das excessive Wachstum des Unterkiefers, welches in unterschiedlichen Impulsen seine Ursache finden kann, sei es durch die abwegige Kaufunktion oder die häufig vorhandene abnorm große Zunge und nicht zuletzt durch Einflüsse des endokrinen Systems.

Auf die Bedeutung der Steillage der oberen Schneidezahnkeime hinsichtlich der Progenieentwicklung weist auch S c h w a r z (28) hin. Er stellt hierzu fest, daß bei steilerem Durchbruch der oberen Schneidezähne gegenüber den unteren dies zu einem progenen Biß führt, wenn die oberen hinter die unteren Schneidezähne geraten. So ist das Anfangsbild dieser anormalen Entwicklung immer ein progener Zwangsbiß.

Gewisse Zusammenhänge zwischen Progenie und Zungengröße glaubt auch S c h u r i c h t (27) erkennen zu können. Im Rahmen einer von ihm vergebenen Doktorarbeit über "Zungengröße bei Progenie und Deckbiß" stellt sich nämlich heraus, daß alle Progeniefälle eine große und lange nach vorn spitz auslaufende Zunge aufweisen, während die des Deckbißträgers eine kurze und breite Form besitzt.

Zur Unterteilung des Anomalienkomplexes in eine sogenannte echte und unechte Progenie definiert R o t t s a h l (24), obgleich wir es in vielen Fällen mit fließenden Übergängen und Mischformen zwischen beiden zu tun haben, zeichnet sich doch die unechte Progenie in ihrer reinen Form durch einen verkürzten Oberkiefer bei normalem Unterkiefer ohne Zwangsführung aus. Die Wachstumshemmung des Oberkiefers kann verschiedene Ursachen haben:
mangelhafte Entfaltung des oberen Zahnbogens durch verzögertes Knochenwachstum, Lippenkiefergaumenspalte, Unterzahl von Zähnen und schließlich auch vorzeitiger Zahnverlust.

H e l l m a n (zitiert in K o r k h a u s und N e u m a n n, 19) beobachtet beim Vorliegen einer Progenie auch häufig eine Unterentwicklung des gesamten Mittelgesichts, wobei sogar der Jochbogen, die fossa canina und der Infraorbitalrand beteiligt sein sollen.

Umfangreiche fernröntgenologische Untersuchungen von K o r k h a u s und N e u m a n n (19), die sich mit der Beteiligung der Kiefer bei der Progenie befassen, lassen die unterschiedliche Anteilnahme der Unterentwicklung des Oberkiefers einerseits und der Überentwicklung des Unterkiefers andererseits in sagittaler Richtung erkennen. Dabei werden 50 Fernröntgenseitenaufnahmen verschiedener Altersgruppen vermessen und nach dem System von Korkhaus ausgewertet. Es stellt sich heraus, daß die Länge des Oberkieferkörpers im Durchschnitt zwar den Normalwerten entspricht, jedoch weisen 9 Fälle eine deutliche Häufung der Minusvarianten hinsichtlich der Länge wie auch der Rücklage des Oberkieferkörpers auf, welche in einer Verkleinerung des Gesichtswinkels, der die vordere Begrenzung des Oberkieferkörpers bestimmt, ihren Ausdruck findet.
Die Länge des Unterkieferkörpers ist gegenüber der Nasion-Sella-Verbindung auffallend vergrößert, während sie bei Normalfällen annähernd den gleichen Wert hat.
Der aufsteigende Ast des Unterkiefers erfährt nicht die

gleiche Längenzunahme wie der horizontale, so daß eine Veränderung der Relation dieser beiden Werte zueinander gegenüber der biometrischen Norm eintritt.
Diese Diskrepanz wirkt sich auch auf die Gestaltung des Unterkieferwinkels aus, welcher bei den Progeniefällen Erwachsener einen Durchschnittswert von 136° erreicht.

Schon C i e s z y n s k i (4) hat 1933 darauf hingewiesen, daß die Größe des Unterkieferwinkels und die Länge des aufsteigenden Astes mit den Kieferdeformierungen in Korrelation steht.

S c h w a r z (28) mißt an verschiedenen Fernröntgenseitenaufnahmen ebenfalls Winkelwerte, die durchschnittlich bei 137° liegen. Er kommt zu der Feststellung, daß zum Gesamtbild der echten Progenie, also bei überentwickeltem Unterkiefer und durchschnittlich entwickeltem Oberkiefer auch ein gestreckter Gonionwinkel gehört.

Das Ergebnis der umfangreichen fernröntgenologischen Untersuchungen von S c h m u t h und T i e g e l k a m p (26) bezüglich der sagittalen Ausdehnung des Oberkiefers für die Angle-Klasse III zeigt einen Normalwert bei der echten Progenie, hingegen liegen die Längenwerte des Oberkiefers bei der unechten Progenie, und dem progenen Zwangsbiß im Durchschnitt unter dem der biometrischen Norm.

Hinsichtlich möglicherweise bestehender Zusammenhänge zwischen Schädelbau und Anomalie sei noch die Ansicht von S c h w a r z (29) erwähnt, daß auch für die Progenie das gleiche gilt, was für den Deckbiß bereits von ihm festgestellt worden ist:
"Somit können wir schon heute ganz allgemein sagen, daß überhaupt zwischen Fehlbildung des Gebisses und den natürlichen Spielarten des Schädels keine sich gegenseitig bedingenden Abhängigkeiten bestehen."

C. Eigene Untersuchungen

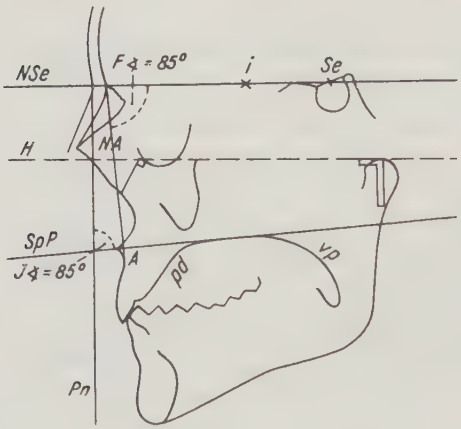
I. Vermessung der Fernröntgenseitenaufnahme unter Anwendung des Auswertungsverfahrens von A.M. Schwarz

Für den Kieferorthopäden mag es unter Umständen gleichgültig sein, welches Auswertungssystem er aus der Vielzahl der bestehenden für seine kephalometrischen Ermittlungen heranzieht. Wichtig ist hierbei wohl nur, wenn er Messungen von Dysgnathien verschiedenen Ausmaßes miteinander vergleichen will, daß er dann bei dem nun einmal gewählten System bleibt.
Beabsichtigt man jedoch, nicht nur bezahnte sondern auch unbezahnte Kiefer kephalometrisch zu erfassen und sie auf ursprünglich vorhandene Dysgnathien zu untersuchen, ergeben sich zwangsläufig andere Gesichtspunkte. Hierbei erhebt sich die Forderung nach einem Auswertungssystem, welches sich nicht aus dem Bereich des Gebisses heraus entwickelt, sondern fern von diesem, also in völliger Unabhängigkeit von dem vorhandenen Zahnbestand seinen Anfang nimmt. Diesen Voraussetzungen entspricht u.a. die Fernröntgenanalyse nach S c h w a r z, die sogenannte "Röntgenostatik". Sie ist klar und übersichtlich in ihrer Gliederung und präzise in der Definition der einzelnen Bezugspunkte. Es erscheint daher sinnvoll, sie auch für die prothetischen Belange in Anwendung zu bringen.
Im Hinblick auf meine eigenen Untersuchungsergebnisse und zum besseren Verständnis sei es mir gestattet, die wichtigsten Bezugspunkte, -linien, -ebenen und Winkel dieses Auswertungssystems und ihre Durchschnittswerte bei anatomisch korrekter Okklusion eingehender zu erläutern, so weit sie im Rahmen dieser Arbeit von Interesse sind.

Wie bereits in der Literaturübersicht erwähnt, schlägt

S c h w a r z (28) ein zweigeteiltes Auswertungssystem vor, welches sich in die Kraniometrie und die Gnathometrie zergliedert. Denn nach seiner Ansicht wird das Profil auf zweifache Weise vom Gebiß beeinflußt: einmal durch seine Lagerung im Schädel, unabhängig davon, ob es normal oder verbildet ist und zum anderen durch die vorhandene Dysgnathie selbst.

Bei der Kraniometrie dient die Nasion-Sella-Gerade als Orientierungsbasis zur Beurteilung der Lagebeziehung des Gesichtsschädels einschließlich des gesamten Gebisses zum Hirnschädel.



Die kraniometrische Auswertung (Schwarz, Röntgenostatik)

Die Bestimmung folgender Strecken und Winkel ist hierzu erforderlich:

Die Nasion-Sella-Gerade (N-Se)

Der Nasion-Bezugspunkt ist das vordere obere Ende der sutura naso-frontalis,
der Sella-Bezugspunkt die Mitte des Einganges der sella turcica.

Die durchschnittliche Länge dieser Geraden beträgt 60 - 70 mm.

Die Oberkiefergrundebene = Spina-Planum (Sp P)

Vorderer Bezugspunkt ist die spina nasalis anterior, hinterer Bezugspunkt ist die spina nasalis posterior. Beim Aufsuchen dieser Bezugspunkte ergeben sich teilweise Schwierigkeiten insofern, als die Spitze der spina nasalis anterior häufig ungenau gezeichnet und in verschiedenen Richtungen, d.h. teils nach oben oder teils nach unten ausläuft, während der meist gut gezeichnete Schatten des Nasenbodens gewöhnlich gerade verläuft. Es ist daher darauf zu achten, daß beim Einzeichnen des Sp P dieses mit dem Verlauf des Nasenbodens möglichst genau zusammenfällt. Auch die spina nasalis posterior ist nicht immer genau erkennbar, jedoch ist ihre Höhenlage durch die Einstrahlung des velum palatinum in den Schatten des gerade nach hinten verlaufenden Nasenbodens gegeben.

Die Stirnkieferlinie (NA)

Der Nasion-Bezugspunkt, wie bereits erläutert, der Bezugspunkt A nach D o w n (7) gibt die vordere Begrenzung der apikalen Basis des Oberkiefers an und liegt an der tiefsten Stelle der Einziehung zwischen der spina nasalis anterior und dem Zahnfach des oberen mittleren Schneidezahnes.

Die Nasionsenkrechte = Nasion - Perpendiculare (Pn)

Als Bezugspunkt wird hier der Hautnasionpunkt verwendet, welcher durch Verlängerung der N-Se bis zur Weichteilmarkierung im Schnittpunkt gegeben ist. In diesem wird die Nasionsenkrechte errichtet.

Der Schädelgebißwinkel = Inklinationswinkel (I-Winkel)

Er wird durch die Pn und Sp P gebildet und mißt durchschnittlich 85°. Ein kleinerer Wert gibt eine Retro-Inklination an, d.h. eine Gebißschwenkung nach hinten, ein grösserer Wert eine Ante-Inklination, d.h. eine Gebißschwenkung

nach vorn. Der Drehpunkt liegt auf der N-Se und wird mit i bezeichnet.

Der Schädelgesichtswinkel = Fazialwinkel (F-Winkel)

Er wird durch die NA und N-Se gebildet und mißt durchschnittlich ebenfalls 85°. Ist er vergrößert, so liegt eine Ante-Position vor, ist er verkleinert, so wird dies als Retro-Position bezeichnet. Die Winkelgröße kann also zum Ausdruck bringen, ob der Oberkiefer und mit ihm das ganze Gebiß in der Sagittalebene gegenüber seiner durchschnittlichen Lage einen Vor- oder Rückstand aufweist.

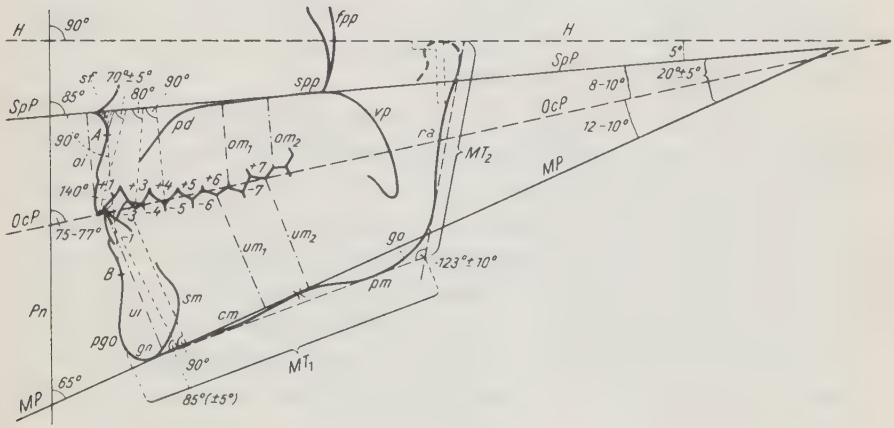
Beide Verlagerungsarten, die Position und die Inklination, treten oft gemeinsam auf und können sich entsprechend ihrer Richtungsänderung entweder verstärken oder abschwächen. Die Größe des F-Winkels gibt darüber Auskunft, ob nur eine oder beide Verlagerungsarten beteiligt sind. Bei gleicher Größe von F-Winkel und I-Winkel liegt nur die entsprechende Inklination vor. Ist jedoch der F-Winkel größer oder kleiner als der I-Winkel, so ist noch eine dem Differenzwert entsprechende Position nach der gleichen oder entgegengesetzten Richtung vorhanden.

Zur kraniometrischen Bestimmung des Unterkiefers verwendet Schwarz die Ohr-Augen-Ebene und bezeichnet sie als Horizontalebene (auch H-Linie).

Als Ausgangspunkt dient der knöcherne Orbitalpunkt nach Simon, welcher auf dem unteren Orbitarande senkrecht unterhalb der Pupille des geradeausblickenden Auges liegt. Er wird vor der Aufnahme an den Weichteilen durchgetastet und mit einer Hautmarkierung versehen.
Auch als Ohrpunkt verwendet Schwarz ebenfalls einen Hautmeßpunkt, welcher zwecks besserer Anbringungsmöglichkeit der Markierung 15 mm entfernt vom Tragus auf der vorweggeschätzten Ohr-Augen-Ebene zu liegen kommt. Schwarz bemerkt jedoch hierzu, daß im Falle einer klaren Abzeichnung des Kiefergelenkes im Fernröntgenbild der höchste Punkt

des Gelenkköpfchens verwendet werden soll. Mit Hilfe der so ermittelten H-Linie kann nun die Lage des Kiefergelenkes in der mittleren Schädelgrube beurteilt werden. Durchschnittlich liegt die H-Linie parallel zur N-Se, steigt sie nach hinten an, so liegt ein Gelenkhochstand vor, welcher in den entsprechenden Winkelgraden ausgedrückt wird, fällt sie dagegen nach hinten zu ab, zeigt dies einen Gelenktiefstand an.

Die Gnathometrie dient zur Aufklärung der Fehlbildung des Gebisses selbst, also unabhängig von der Art des Einbaues im Schädel.



Die gnathometrische Auswertung
(Schwarz, Röntgenostatik)

Folgende Strecken und Winkel sind hierbei zu ermitteln:

Die Unterkiefergrundebene = Mandibular-Planum (MP)

Sie wird durch die Verbindung des Gnathions zum tiefsten Punkt der Einziehung des Unterkieferrandes vor der protuberantia masseterica dargestellt.

Der Grundebenenwinkel = Basiswinkel (B-Winkel)

Er wird durch die Oberkiefer- und Unterkiefergrundebene gebildet. Sein Durchschnittswert beträgt 20° bei einer

Variationsbreite von $\pm 5^{o}$.
Seine Größe kann von den Höhenverhältnissen der Kiefer im Front- und Mahlzahnbereich, Lage des Kiefergelenkes und Länge des aufsteigenden Astes abhängig sein.

Länge des Oberkieferkörpers

Hierzu wird das bei der kraniometrischen Untersuchung bereits erwähnte SpP als Gerade verwendet. Der vordere Begrenzungspunkt ist der Punkt A, welcher auf das SpP projeziert wird, als hinterer gilt die in das SpP einstrahlenden Schatten der fossa pterygopalatina.
Die durchschnittliche Länge des Oberkieferkörpers ist durch das Verhältnis von 7 : 10 zur N-Se gegeben.

Länge des Unterkieferkörpers (MT_1)

Sie wird durch die Tangente dargestellt, welche durch den untersten Punkt der Kinnrundung und der Höhe der protuberantia masseterica gezogen wird.
Als vorderster Begrenzungspunkt dient der auf die MT_1 projezierte vorderste Punkt des knöchernen Kinns, der hintere Begrenzungspunkt ist der Schnittpunkt mit der MT_2.
Die MT_1 fällt also nur bei einer nicht ausgeprägten protuberantia masseterica mit dem MP zusammen. Die Länge des Unterkieferkörpers steht auf Grund der ermittelten Durchschnittswerte im Verhältnis zur N-Se von 21 : 20.
Praktisch bedeutet dies, daß bei der Auswertung zur N-Se-Länge von durchschnittlich 60 - 70 mm etwa 3 - 4 mm hinzuzuzählen sind, um auf den Sollwert der MT_1 für die biometrische Norm zu gelangen.
Weitere Ermittlungen haben außerdem ergeben, daß im allgemeinen ein Längenverhältnis zwischen Oberkieferkörper und Unterkieferkörper von 2 : 3 besteht.

Länge des aufsteigenden Astes des Unterkiefers (MT_2)

Der untere Begrenzungspunkt ist durch den Schnittpunkt der Tangente des aufsteigenden Astes mit der MT_1 gegeben.
Der obere wird durch die Projektion der höchsten Begrenzung des Gelenkköpfchens auf die Tangente dargestellt.

Zwischen dem horizontalen und vertikalen Ast des Unterkiefers besteht ein durchschnittliches Längenverhältnis von 7 : 5. Jedoch ist hierbei stets zu beachten, ob etwa eine starke Divergenz des Unterkiefers vorliegt. Diesfalls ist die Parallelität zur Filmebene kaum noch annähernd gewahrt, so daß bei der Vermessung eine projektorische Verkürzung zu berücksichtigen ist. Nur beträchtliche Veränderungen des angegebenen Verhältnisses sind daher bei der Feststellung von Abweichungen verwertbar.

Der Unterkieferwinkel = Gonionwinkel

Er wird von den beiden Unterkiefertangenten MT_1 und MT_2 eingeschlossen und zeigt eine durchschnittliche Größe von 123° bei einer Variationsbreite von $\pm$ 10°.

Die Zahnachsenwinkel

Für die oberen mittleren Schneidezähne gilt der Winkel, welcher durch ihre Zahnachsen und dem SpP gebildet wird. Er wird mit $\underline{1}$ - Winkel bezeichnet. Sein Normalwert beträgt 70°. Die unteren mittleren Schneidezahnachsen bilden mit dem MP den entsprechenden Winkel, dieser wird mit $\bar{1}$ - Winkel bezeichnet. Sein Normalwert liegt bei 90°. Beide Winkel werden von frontal gemessen und liegen mit einer Streuung von $\pm$ 5° noch im Bereich des Normalen.

Die A-B-Linie

Sie stellt die Verbindungsgerade zwischen dem bereits erwähnten Punkt A und dem Punkt B nach D o w n (7) dar. Letzterer bezeichnet das vordere Ende des Alveolarknochens, dort, wo er dem Unterkieferkörper aufsitzt.

Die A-pgo-Linie

Im Mittelwertgebiß liegt das knöcherne pogonium, welches der vorderste Punkt des Kinnvorsprunges ist, annähernd in Verlängerung der A-B-Linie. Bei Fehlbildungen, besonders beim Deckbiß, ist dies häufig nicht festzustellen. Demnach ist ein unterschiedlicher Verlauf beider Linien diagnostisch von Bedeutung.

Bei Betrachtung des Fernröntgenseitenbildes wird es nun kaum Schwierigkeiten bereiten, unpaarige, also in der Median-Sagittal-Ebene gelegene Bezugspunkte, ohne weiteres zu bestimmen. Dieser Art sind die Bezugspunkte N, Se, A, B und die des SpP. Jedoch werden die paarigen Einzelheiten der knöchernen Schädelhälften trotz genauester Einstellung nur selten zur Deckung zu bringen sein und daher meist als Doppelschatten auf dem Fernröntgenseitenbild erscheinen. Dies würde einmal eine vollkommene Hälftengleichheit des Gesichtsschädels, zum anderen einen absolut parallel verlaufenden Strahlengang voraussetzen. Beides ist jedoch nicht vorhanden. S c h w a r z (28) schlägt daher vor, doppelt erscheinende Bezugspunkte der paarigen Regionen zeichnerisch in die Median-Sagittal-Ebene zu verlegen, indem ihre projektorischen Abstände halbiert werden. Der auf diese Art ermittelte Bezugspunkt ist nun der meßtechnisch gültige. Bestehende anatomische Hälftenungleichheiten, wie auch projektorisch bedingte Doppelschatten, selbst geringe Fehler in der Einstellung können auf diesem Wege weitgehend ausgeschaltet werden.

Ein in dieser Weise ausgewertetes Fernröntgenseitenbild gibt uns die Möglichkeit, jedenfalls nach dem Stand der heutigen Erkenntnisse, die Eigentümlichkeiten des Schädelbaues optimal kephalometrisch zu erfassen.

II. Aufnahmetechnik und Vorbereitung des Patienten

Die im Rahmen meiner eigenen Untersuchungen angewandte Aufnahmetechnik erfolgt ebenfalls in Anlehnung an die von S c h w a r z (28) vorgeschlagene Methode. Es bedarf hierzu zwar keines besonderen Einstellgerätes, jedoch sind dafür einige vorbereitende Maßnahmen erforderlich.

Zur Kennzeichnung der Hautpunkte, namentlich der beiden Aug- und Ohrpunkte, verwendet Schwarz bestimmte Marken, welche einen aus 0,5 mm starkem Zinn- und Messingblech ausgeschnittenen rechten Winkel mit ungleichen Schenkeln darstellen. Bei gleichbleibender Breite von 2 mm beträgt das Außenmaß des kürzeren Schenkels 8 mm, das des längeren 16 mm. Diese Marken werden nun an die zuvor durchgetasteten und durch einen Farbstift gekennzeichneten Hautpunkte mit einem Heftpflasterstreifen in der Weise angebracht, daß sie auf filmferne Punkte mit dem Scheitel des Winkels und dem kürzeren Schenkel nach oben, auf filmnahe mit dem Scheitel und kürzeren Schenkel nach unten zu liegen kommen, d.h. also, filmferne Punkte werden durch den Scheitel des Winkels und filmnahe durch das Ende des langen Schenkels gekennzeichnet.

Zur Darstellung des Weichteilprofils im Fernröntgenseitenbild wird sorgfältig ein Bariumbreistrich von etwa 2 mm Stärke auf dem Profilverlauf des Patienten gezogen. Der Patient ist damit für die Aufnahme vorbereitet und kann nun vor den Vertigraph gesetzt werden. Sein Kopf ruht in einer Nackenstütze und wird nach Augenmaß so ausgerichtet, daß die Median-Sagittal-Ebene parallel zur Filmebene verläuft. Die Bipupillarlinie und der senkrechte Bariumstrich dienen als Orientierungshilfsmittel.

Bei der Sitzhaltung des Patienten ist zu beachten, hierauf hat bereits H o f r a t h (15) schon aufmerksam gemacht, daß der Kopf in leicht vorgestreckter Haltung, also bei aufgerichtetem und etwas nach vorn geneigtem Oberkörper, gelagert wird, um eine Überschattung der

aufsteigenden Unterkieferäste durch die Wirbelsäule zu vermeiden.
Der Zentralstrahl der Röntgenröhre wird mit dem Lichtvisier in den Mittelpunkt des Interessenbereiches, etwa auf den Halbierungspunkt der Camperschen Ebene, und senkrecht zur Median-Sagittal-Ebene gerichtet. Die Aufnahme erfolgt dann aus 4 m Entfernung bei einer Stromstärke von 400 m A, einer Spannung von 100 KV und einer Belichtungszeit von 0,3 sec. mit einem Siemens-Röntgengerät.

Diese verhältnismäßig einfache Technik führt zu brauchbaren Ergebnissen, welches u.a. auch von Z e h l e (30) bestätigt wird. Selbst eine nach der Einstellung veränderte Kopfhaltung, die zuweilen bei unruhigen Patienten möglich sein kann, führt bei der Auswertung nur zu geringfügig veränderten Ergebnissen, da die paarigen Bezugspunkte, wie bereits erwähnt, zeichnerisch in die Median-Sagittal-Ebene verlegt werden.

Um die Differenzwerte einmal zu überprüfen, werden von einem Progeniefall zwei Aufnahmen angefertigt. Die erste erfolgt bei korrekter Kopfeinstellung, d.h. also bei Parallelität der Median-Sagittal-Ebene zur Filmebene, die zweite Aufnahme bei einer absichtlichen Drehung des Kopfes um eine sagittale Achse von etwa 20°. Die abgebildeten Fernröntgenseitenaufnahmen mit den entsprechenden Meßergebnissen lassen die tatsächliche Geringfügigkeit der Differenzwerte erkennen, welche sich mit der wohl stets vorhandenen rein subjektiv bedingten Ungenauigkeit bei der Einzeichnung der Meßpunkte vergleichen läßt.

Patient Siegfried B., 21 Jahre alt
Einstellung: Median-Sagittal-Ebene parallel zur Filmebene
Kraniometrie: I-Winkel 88°, F-Winkel 85°, H-Winkel 90°
Gnathometrie: Go-Winkel 125°, B-Winkel 19,5°
Kieferlängen in mm bei einem N-Se-Abstand von 77 mm
OK 47 , UK-Körper 79 , UK-Ast 72
$MT_1 : MT_2 = 7 : 6,3$

Derselbe Patient bei Drehung des Kopfes um eine sagittale Achse von etwa 20°.
Kraniometrie: I-Winkel 88°, F-Winkel 84,5°, H-Winkel 90°
Gnathometrie: Go-Winkel 125°, B-Winkel 20°
Kieferlängen in mm bei einem N-Se-Abstand von 77 mm
OK 47 , UK-Körper 78,5, UK-Ast 72
$MT_1 : MT_2 = 7 : 6,3$

III. Auswertung der Fernröntgenseitenaufnahmen von bezahnten Kiefern

Es erscheint interessant und zweckdienlich, bevor Fernröntgenseitenaufnahmen von unbezahnten Kiefern hinsichtlich ihrer ursprünglichen Bißart untersucht werden, solche von bezahnten Kiefern mit und ohne Fehlbildungen, die unter den gleichen Aufnahmebedingungen angefertigt worden sind, als Vergleichsbasis heranzuziehen. Außerdem gestattet dies vergleichende Betrachtungen der in der Literaturübersicht angeführten von verschiedenen Kieferorthopäden besonders hervorgehobenen Eigentümlichkeiten im Aufbau des Schädels beim Deckbiß und der Progenie.

Bei der folgenden Tabellenaufstellung der 30 angefertigten und ausgewerteten Fernröntgenaufnahmen von erwachsenen Patienten mit bezahnten Kiefern bei anatomisch korrekter Okklusion, Deckbiß und Progenie werden nur die Ergebnisse solcher Messungen berücksichtigt, die im Rahmen dieser Arbeit von Wichtigkeit sind, d.h. Messungen, welche sich auch bei starkem oder totalem Zahnverlust durchführen lassen.
So werden aus diesem Grunde u.a. Winkelmessungen der oberen und unteren mittleren Schneidezahnachsen bewußt fortgelassen. Zwar sind deren Ergebnisse gerade bei der Diagnose Deckbiß bei bezahnten Kiefern schlechthin das hervorstechenste Merkmal, verlieren jedoch unter den Bedingungen der Untersuchung von unbezahnten Kiefern völlig an Bedeutung. Dagegen werden folgende wichtig erscheinende kraniometrische und gnathometrische Messungen in die Tabellen aufgenommen:

1. Lage des Gebisses zur N-Se, welches in einer Ante- oder Retroposition, bzw. Ante- oder Retroinklination zum Ausdruck kommt und in Winkelgraden gemessen wird.

2. Aussage über den Gelenkstand, wobei das Ausmaß eines Gelenkhochstandes oder eines Gelenktiefstandes ebenfalls in Winkelgraden angegeben wird. Hierbei ist zu erwähnen, daß bei der Festlegung der H-Linie nur selten der durch Hautmarken bezeichnete Ohrpunkt, welcher hinsichtlich seiner Zuverlässigkeit nicht sehr überzeugend erscheint, zur Lagebeurteilung des Kiefergelenkes herangezogen werden mußte, da in fast allen Fällen eine einwandfreie Abzeichnung des Gelenkköpfchens zu erkennen war.

3. Differenzwerte zwischen der Oberkiefer-Istlänge und der Oberkiefer-Sollänge. Letztere resultiert aus dem durchschnittlichen Verhältnis von 7 : 10 der Oberkieferlänge zur N-Se-Länge bei der biometrischen Norm.

4. Differenzwerte zwischen der Istlänge des Unterkieferkörpers und seiner Sollänge. Diese ist ebenfalls aus dem durchschnittlichen Verhalten der Unterkieferkörperlänge zur N-Se-Länge im Verhältnis von 21 : 20 rechnerisch zu ermitteln.

5. Längenverhältnis des horizontalen zum vertikalen Ast des Unterkiefers ($MT_1 : MT_2$).

6. Größe des Grundebenenwinkels = Basiswinkel (B-Winkel).

7. Größe des Gonionwinkels (Go-Winkel).

a) Auswertungsergebnisse bei anatomisch korrekter Okklusion

Name	Inklination	Position	Gelenkstand	Differenzwerte in mm O.K.	Differenzwerte in mm U.K.	$MT_1 : MT_2$	B-∢	Go-∢
B. Gü.	retro 1°	ante 6°	hoch 4°	0	+ 5	7:5,7	12°	127°
C. Fl.	retro 2°	ante 2°	hoch 2°	+ 1	+ 6	7:5,5	25°	127°
U. Fe.	ante 4°	retro 8°	hoch 3°	0	+ 9	7:5,4	26°	121°
M. Tz.	ante 2°	retro 4°	hoch 2°	0	+ 5	7:5,1	24°	123°
H. Str.	retro 2°	retro 3°	hoch 5°	0	+ 5	7:5	29°	119°
U. Bl.	ante 4°	-	normal	0	+ 1	7:5,6	29°	125°
R. Sch.	retro 4°	ante 3°	hoch 3°	+ 3	+ 9	7:5,5	16°	116°
P. Jo.	retro 5°	ante 5°	hoch 3°	+ 1	+ 6	7:5,5	25°	126°
M. An.	ante 2°	ante 2°	hoch 1°	- 1	- 3	7:5,9	14°	120°
L. Er.	-	ante 6°	tief 2°	+ 2	+ 8	7:5,8	18°	116°
P. Ro.	ante 2°	-	hoch 3°	0	+ 4	7:5,9	17°	119°

Die Tabelle der anatomisch korrekten Okklusion zeigt im großen und ganzen die Durchschnittswerte der biometrischen Norm mit ihren entsprechenden Variationsbreiten, wie sie von S c h w a r z (28) angegeben werden.
Auffallend ist allerdings, daß bei der Istlänge des Unterkieferkörpers meist ein größerer Wert als die errechnete Sollänge zu verzeichnen ist. Dagegen hat die Oberkieferlänge bis auf geringe Abweichungen den angegebenen Sollwert. Sicher ist es ein rein zufälliges Ergebnis, denn die Untersuchungsergebnisse von 11 Fällen können wohl kaum bei dieser verhältnismäßig geringen Anzahl bezüglich der Bestimmung eines Durchschnittswertes als aussageberechtigt angesehen werden.
Ähnlich verhält es sich mit dem Längenverhältnis vom horizontalen zum vertikalen Ast des Unterkiefers. Nur in einem Falle liegt es bei dem von Korkhaus und Schwarz angegebenen Mittelwert von 7 : 5, vielfach liegt der Wert bei 7 : 5,5, oder er wird sogar überschritten.
Hiermit steht jedoch der häufig vorhandene Gelenkhochstand in Verbindung, welcher einen Ausgleich zum verlängerten aufsteigenden Ast darstellt, so daß es trotz dieser Variationsbreiten bei einer anatomisch korrekten Okklusion bleibt.

b) Auswertungsergebnisse beim Deckbiß

Name	Inklination	Position	Gelenkstand	Differenzwerte in mm O.K.	Differenzwerte in mm U.K.	$MT_1 : MT_2$	B-∢	Go-∢
P. Br.	-	-	normal	0	- 1	7:6,3	8°	107°
H. Le.	retro 2°	ante 2°	hoch 4°	+ 3	+ 6	7:6,1	11°	112°
E. Zw.	-	ante 3°	hoch 3°	0	- 4	7:6,4	13°	113°
R. Pa.	retro 2°	ante 7°	normal	+ 3	+ 5	7:6,2	16°	115°
E. Kü.	retro 2°	ante 3°	hoch 2°	+ 4	+ 4	7:6	16°	117°
T. Hei.	ante 3°	ante 1°	tief 3°	+ 3	+ 3	7:6,1	19°	117°
I. Sy.	retro 3°	retro 2°	hoch 8°	+ 1	+ 7	7:6	4°	102°
F. Bi.	ante 1°	ante 2°	hoch 1°	+ 2	+ 4	7:6	22°	127°
H. Gü.	-	ante 5°	hoch 2°	+ 3	+ 3	7:6	13°	123°
E. El.	-	retro 2°	hoch 2°	0	0	7:6,1	19°	121°
E. Ja.	ante 1°	ante 2°	hoch 2°	0	+ 2	7:5,5	19°	121°

Aus den Untersuchungen der Deckbißfälle geht mit aller Deutlichkeit die besondere Eigenart dieser Dysgnathie hervor, wenn man die Ergebnisse mit denen der anatomisch korrekten Okklusion vergleicht. Kraniometrisch ist zwar ein ähnlich wechselhaftes Verhalten der Gebißeinlagerung im Schädel festzustellen, da, sowohl eine Schwenkung nach vorn und hinten, als auch ein Vor- und Rückstand des Gebisses in sagittaler Richtung zu verzeichnen ist. Der Gelenkstand ist ebenfalls Schwankungen unterworfen, wenn auch der Hochstand überwiegt. Doch zeigt sich eine stark ausgeprägte Kieferwinkelgegend, welche im verkleinerten Basisebenenwinkel und Gonionwinkel ihren Ausdruck findet und von S c h w a r z (29) als ein Zeichen eines besonders kräftig entwickelten Kiefergerüstes im Bereich der größten Kaukraftentfaltung angesehen wird. Das Verhältnis des horizontalen zum vertikalen Ast des Unterkiefers liegt bei 7 : 6 und darüber, also außerhalb der Variationsbreite, abgesehen von einer Ausnahme, welche durch ungenaue Abzeichnung der Kiefergelenkgegend auch nicht als zuverlässig zu betrachten ist.

Es läßt sich also beim Zusammentreffen dieser drei hervorstechenden Merkmale mit größtmöglichster Sicherheit auch beim Unbezahnten der ursprüngliche Deckbißträger wiedererkennen. Als unterstützende Zeichen können noch zusätzlich eine verstärkte subnasale Weichteilauflage, eine ausgeprägte Supramentalfalte, ein prominentes knöchernes Kinn und das zuweilen vorhandene "Großnasenprofil" nach K o r k h a u s (17) gewertet werden.

c) Auswertungsergebnisse bei der Progenie

Name	Inklination	Position	Gelenkstand	Differenzwerte in mm O.K.	U.K.	$MT_1 : MT_2$	B-∢	Go-∢
W. Ki.	ante 3°	retro 9°	hoch 3°	- 4	+ 15	7:4,7	37°	129°
L. Ku.	ante 2°	retro 3°	tief 1°	- 3	+ 12	7:5,2	25°	124°
U. Ta.	retro 2°	retro 6°	hoch 3°	- 1	+ 13	7:5,5	26°	117°
E. Pr.	retro 6°	ante 5°	normal	- 1	+ 9	7:5,5	17°	123°
D. Fi.	-	ante 3°	hoch 3°	0	+ 8	7:5,2	20°	132°
S. Be.	ante 3°	retro 3°	normal	- 7	- 2	7:6,3	19°	125°
K. Hü.	ante 4°	-	normal	+ 4	+ 18	7:5	21°	133°
J. Bö.	retro 5°	ante 7°	hoch 3°	+ 2	+ 13	7:5,7	8°	113°

Die Progenie zeigt sich im Gegensatz zum Deckbiß als eine Dysgnathie mit vielseitigeren Variationsmöglichkeiten. Zwar besteht allgemein die Ansicht, daß zum Gesamtbild der echten Progenie auch ein gestreckter Gonionwinkel gehört; auffallend große Werte sind jedoch, wie aus der Tabelle hervorgeht, bei den untersuchten Fällen nicht zu verzeichnen. Wie der Gonionwinkel so liegt auch der Grundebenenwinkel in einer großen Spielbreite. Besondere Beachtung muß der Länge des Oberkiefers und des Unterkieferkörpers zuteil werden. Denn hier sind über die Variationsbreite der biometrischen Norm beträchtlich hinausschwingende Werte festzustellen. Minus- bzw. Plusvarianten geben darüber Auskunft, ob eine Unterentwicklung des Oberkiefers bei normalem oder gleichzeitig überentwickeltem Unterkiefer, oder ob bei normal entwickeltem Oberkiefer eine Überentwicklung des Unterkiefers zum Gesamtbild der Progenie beigetragen haben. Gelenkstand, sowie Inklination und Position zeigen auch bei dieser Fehlbildung ein recht unterschiedliches Verhalten.

Ein Fall verdient jedoch noch besonderer Erwähnung, bei dem es durch übermäßige Längenentwicklung des aufsteigenden Astes bei gering verkürztem Unterkieferkörper und unterentwickeltem Oberkiefer zur Progenie geführt hat, so daß dadurch ein für diese Dysgnathie sonst nicht typisches Verhältnis der $MT_1 : MT_2$ von 7 : 6,3 resultiert.

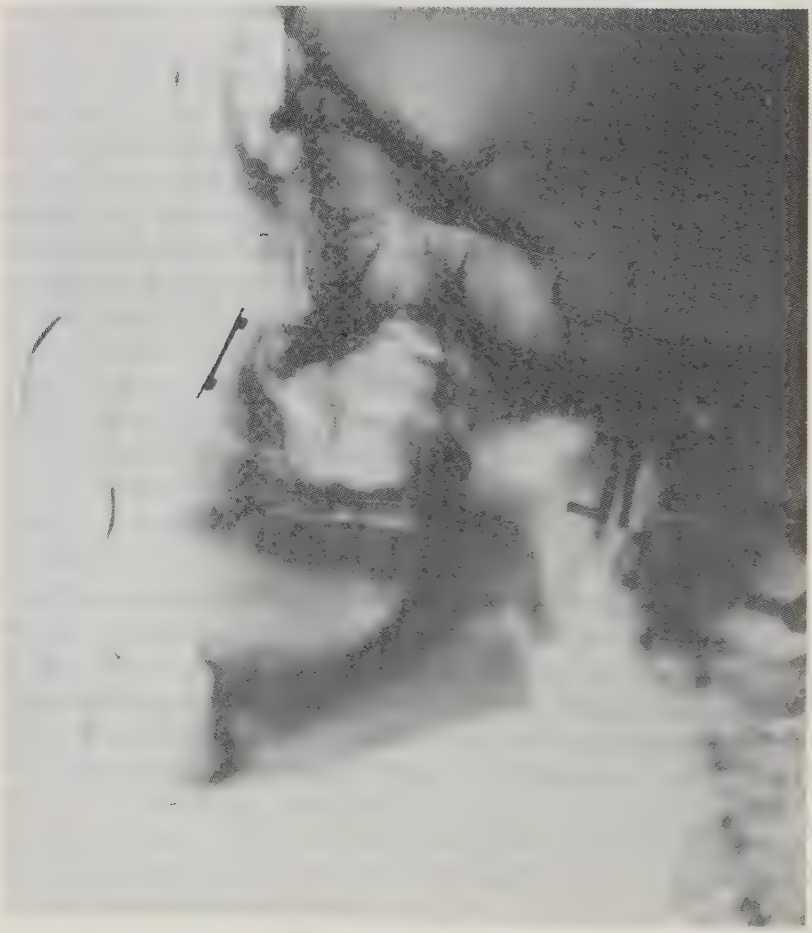
Trotz dieser vielseitigen Variationsmöglichkeiten wird es dennoch gelingen, bei sorgfältiger Auswertung der Fernröntgenseitenaufnahme die Progenie auch nach totalem Zahnverlust zu diagnostizieren.

IV. Auswertung der Fernröntgenseitenaufnahmen von unbezahnten Kiefern

Von 21 Patienten stehen ausgewertete Aufnahmen zur Verfügung, die zum Teil mit inkorporierten funktionsuntüchtig gewordenen alten Prothesen in Okklusion und zum Teil auch ohne Prothesen in der Ruhe-Schwebe-Lage (R-S-Lage) angefertigt worden sind. Zweimalige Aufnahmen liegen von einigen Patienten vor, bei denen jeweils ohne Prothesen und nach Eingliederung neuen Zahnersatzes geröngt worden ist. Hierbei ist als Nebenbefund die interessante Feststellung zu machen, daß der Grundebenenwinkel bei richtig gewählter Zentralokklusion 1 - 3° geringer ist als bei der Ruhe-Schwebe-Lage. Es ergibt sich daraus die Möglichkeit, bei Anfertigung eines totalen Zahnersatzes mit Hilfe der Fernröntgenseitenaufnahme auch die Bißhöhe zu kontrollieren.

An Hand der nun folgenden abgebildeten Fernröntgenseitenaufnahmen von 12 Patienten mit starkem bzw. totalem Zahnverlust soll gezeigt werden, ob und wie weit es möglich ist, durch die bei den Voruntersuchungen herausgefundenen typischen Merkmale des Kiefer-Gesichtsbereiches, eine dem Patienten ursprünglich eigene Bißart wiederzuerkennen.

a) bei ursprünglich anatomisch korrekter Okklusion



Patient Charlotte B., 55 Jahre alt

Vermessung:

Kraniometrie: I-Winkel 79°, F-Winkel 84°, H-Winkel 87°
Gnathometrie: Go-Winkel 126°, B-Winkel 16,5° in R-S-Lage
Kieferlängen in mm bei einem N-Se-Abstand von 70,5 mm
Sollängen: OK 49,5 , UK-Körper 74,5
Istlängen: OK 50 , UK-Körper 75,5 , UK-Ast 59
$MT_1 : MT_2 = 7 : 5,5$

Beurteilung:

Die Fernröntgenseitenaufnahme zeigt die Patientin ohne eingegliederte Prothesen.
Aus den Werten des Inklinationswinkels und des Fazialwinkels ergibt sich eine mäßige Retroinklination von 6°, welche durch eine ebenfalls mäßige Anteposition von 5° annähernd ausgeglichen wird, so daß bei gut entwickelter subnasaler Weichteilauflage der Subnasalpunkt in der Nasionsenkrechten liegt. Aus dem Wert des H-Winkels von 87° ist ein Gelenkhochstand von 3° abzulesen. Bei deutlicher Abzeichnung der Gelenkköpfchen kommt die Verwendung des durch Hautmarken bestimmten Ohrpunktes als Meßpunkt nicht in Betracht.
Der Gonionwinkel liegt mit einem Wert von 126° in der Variationsbreite, der Grundebenenwinkel mit $16{,}5^{\circ}$ bei Ruhe-Schwebe-Lage an der unteren Grenze der Variationsbreite der biometrischen Norm.
Die Kieferlängen entsprechen den rechnerisch ermittelten Sollängen. Bei etwas verlängertem vertikalen Unterkieferast, der durch den erwähnten Gelenkhochstand ausgeglichen wird, resultiert ein Verhältnis von horizontalem zu vertikalem Ast von 7 : 5,5 .

Patient Margarete W., 68 Jahre alt

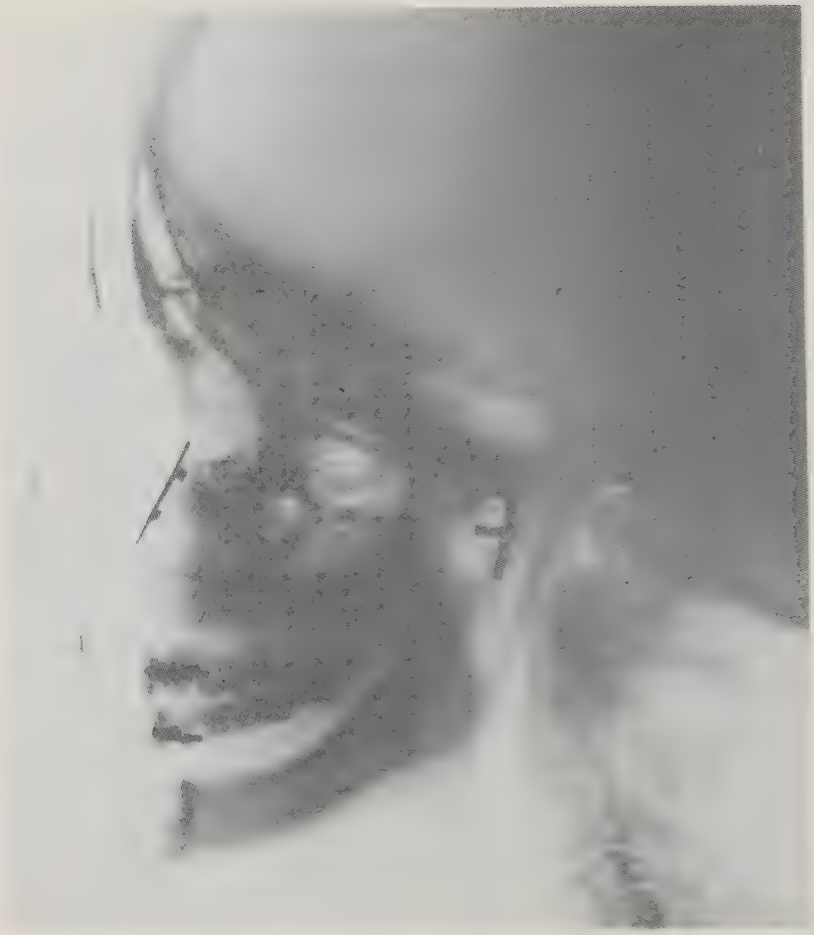
Vermessung:

Kraniometrie: I-Winkel 86°, F-Winkel 86°, H-Winkel 90°
Gnathometrie: Go-Winkel 122°, B-Winkel 18° in Okklusion
Kieferlängen in mm bei einem N-Se-Abstand von 68 mm
Sollängen: OK 47,5 , UK-Körper 71,5
Istlängen: OK 47 , UK-Körper 72 , UK-Ast 57
$MT_1 : MT_2 = 7 : 5,5$

Beurteilung:

Die Fernröntgenseitenaufnahme zeigt die Patientin nach Eingliederung neu angefertigten totalen Ersatzes im Ober- und Unterkiefer bei Okklusion.
Die Abzeichnung der apikalen Basis und damit die Bestimmung des A-Punktes wird durch das Schattenbild der Oberkieferkunststoffprothese nicht beeinträchtigt.

Inklinationswinkel und Fazialwinkel weisen den gleichen Wert von 86° auf, es besteht daher nur eine unbedeutende Anteinklination von 1° . Bei einem H-Winkel von 90° ist der Gelenkstand normal.
Gonionwinkel und Grundebenenwinkel haben annähernd die Durchschnittswerte der biometrischen Norm.
Die Kieferlängen weichen nur geringfügig von den aus dem N-Se-Abstand errechneten Sollängen ab. Auch das Verhältnis der Länge des Unterkieferkörpers zu der des aufsteigenden Astes liegt mit 7 : 5,5 im Bereich der normalen Variationsbreite.



Patient Elisabeth T., 70 Jahre alt

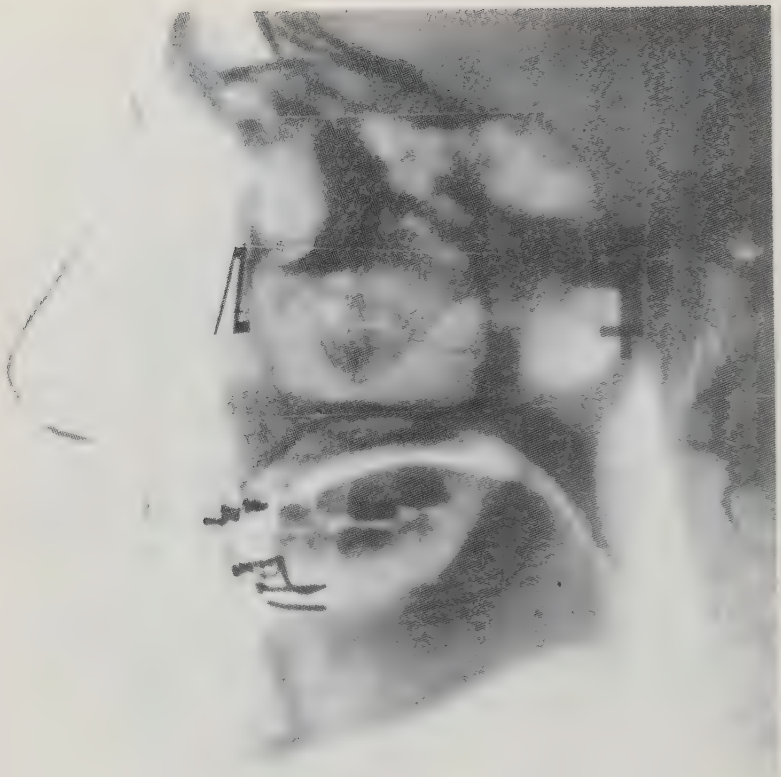
Vermessung:

Kraniometrie: I-Winkel 85°, F-Winkel 82°, H-Winkel 90°
Gnathometrie: Go-Winkel 130°, B-Winkel 18° in Okklusion
Kieferlängen in mm bei einem N-Se-Abstand von 65 mm
Sollängen: OK 45,5 , UK-Körper 68,5
Istlängen: OK 44,5 , UK-Körper 68 , UK-Ast 52
$MT_1 : MT_2 = 7 : 5,3$

Beurteilung:

In diesem Falle handelt es sich wiederum um eine Aufnahme nach Eingliederung neu angefertigten totalen Ersatzes im Ober- und Unterkiefer bei Okklusion.
Der Inklinationswinkel mißt den Normalwert von 85°, der Fazialwinkel dagegen nur 82°. Es ergibt sich hieraus eine Retroposition von 3°, d.h. nur Rückverlagerung des Oberkiefers in der Sagittalen, welche jedoch durch eine stärkere subnasale Weichteilauflage von 16 mm ausgeglichen wird. Bei einem H-Winkel von 90° ist der Gelenkstand normal.
Der Gonionwinkel ist mit 130° etwas vergrößert, welches auf die nur schwach ausgeprägte tuberositas masseterica zurückzuführen ist. Der Grundebenenwinkel liegt mit 18° nahe dem Durchschnittswert der biometrischen Norm.

Die Kieferlängen entsprechen auch in diesem Falle den errechneten Sollängen, so daß für das Verhältnis der Unterkiefertangenten ein etwa normaler Wert von 7 : 5,3 resultiert.



Patient Walter Sch., 64 Jahre alt

Vermessung:

Kraniometrie: I-Winkel 88°, F-Winkel 88°, H-Winkel 93°
Gnathometrie: Go-Winkel 120°, B-Winkel 20° in Okklusion
Kieferlängen in mm bei einem N-Se-Abstand von 70 mm
Sollängen: OK 49 , UK-Körper 74
Istlängen: OK 52 , UK-Körper 83 , UK-Ast 68
$MT_1 : MT_2 = 7 : 5,7$

Beurteilung:

Die Fernröntgenseitenaufnahme zeigt den Patienten mit seinen alten Prothesen in Okklusion.
Inklinationswinkel und Fazialwinkel haben beide den gleichen Wert von 88°, es besteht daher nur eine geringe Anteinklination von 3°. Bei deutlicher Abzeichnung der Gelenkköpfchen mißt der H-Winkel 93° und zeigt somit ein Gelenktiefstand von 3° an.
Der Gonionwinkel weist annähernd, der Grundebenenwinkel sogar genau den Durchschnittswert der biometrischen Norm auf.
Jedoch sind bei den Kieferlängen vergrößerte Werte festzustellen, so ist der Oberkiefer gegenüber dem errechneten Sollwert um 3 mm, der Unterkieferkörper um 9 mm zu lang. Auch der aufsteigende Ast ist etwas verlängert, welches in dem Verhältnis der Unterkiefertangenten von 7 : 5,7 zum Ausdruck kommt.
Im ganzen gesehen handelt es sich also um eine sehr kräftige Entwicklung des gesamten Kieferapparates, welches auch recht eindrucksvoll auf dem Bild zu erkennen ist.
Bei einem Vergleich dieser Ergebnisse mit denen des Patienten R.Schw. in der Tabelle der bezahnten Kiefer bei anatomisch korrekter Okklusion (s.Seite 39) ist eine bemerkenswerte Ähnlichkeit dieser beiden Fälle festzustellen.

Die Auswertungen dieser vier Fernröntgenseitenaufnahmen zeigen offensichtlich eine Übereinstimmung mit denen der bezahnten Kiefer bei anatomisch korrekter Okklusion. Längen- und Winkelwerte liegen in der gleichen Variationsbreite und somit im Bereich der biometrischen Norm. Es kann mit Sicherheit daraus geschlossen werden, daß bei diesen Patienten keine Gebißfehlbildung vorgelegen hat.

b) bei ursprünglichem Deckbiß

Patient Heinrich B., 72 Jahre alt

Vermessung:

Kraniometrie: I-Winkel 85°, F-Winkel 82°, H-Winkel 92°
Gnathometrie: Go-Winkel 102°, B-Winkel 0° in R-S-Lage
Kieferlängen in mm bei einem N-Se-Abstand von 73 mm
Sollängen: OK 51 , UK-Körper 77
Istlängen: OK 49 , UK-Körper 89 , UK-Ast 79
$MT_1 : MT_2 = 7 : 6,2$

Beurteilung:

Bei dem 72-jährigen Patienten ist ein Restzahnbestand von $\lfloor\overline{67}$ und $\lceil\overline{8}$ vorhanden.
Der Inklinationswinkel mißt den Normalwert. Aus der Größe des Fazialwinkels ergibt sich daher nur eine geringe Retroposition von 3°. Bei einem H-Winkel von 92° ist ein Gelenktiefstand von 2° zu verzeichnen. Kraniometrisch sind also keine auffallenden über die Variationsbreite der biometrischen Norm hinausschwingende Werte festzustellen.
Dagegen lassen die gnathometrischen Ermittlungen beachtliche Abweichungen erkennen. Der Gonionwinkel mißt den äußerst niedrigen Wert von 102°. Zwischen Oberkiefer- und Unterkiefergrundebene besteht Parallelität, so daß hieraus für den Basiswinkel der sehr seltene Wert von 0° in der Ruhe-Schwebe-Lage resultiert. Bei Okklusion gemessen wäre demnach sogar ein Minuswert zu erwarten.
Auch die Kieferlängen zeigen beträchtlich veränderte Werte gegenüber den ermittelten Sollängen. Die im Bild gut erkennbare starke Ausprägung des knöchernen Kinns führt zu einer Verlängerung des Unterkieferkörpers von 12 mm. Auch der aufsteigende Ast weist eine beachtliche Länge auf, so daß trotz des übermäßig langen Unterkieferkörpers noch ein Verhältnis von 7 : 6,2 der Unterkiefertangenten besteht. Beim Oberkiefer ist eine geringe Verkürzung von 2 mm festzustellen.
Im Profilverlauf markiert sich eindrucksvoll das prominente Kinn, die ausgeprägte Supramentalfalte und die große, kühn geschwungene Nase, also im Sinne von Korkhaus das typische "Großnasenprofil" des Deckbißträgers. Bei diesem Fall sehen wir die meßtechnisch zu erfassenden Hauptsymptome mit den unterstützenden Merkmalen dieser Dysgnathie in geradezu imponierender Weise vereinigt.

(Die schräg durch den Hirnschädelbereich verlaufende Doppellinie rührt von einem Filmfehler her.)

Patient Erwin L., 61 Jahre alt

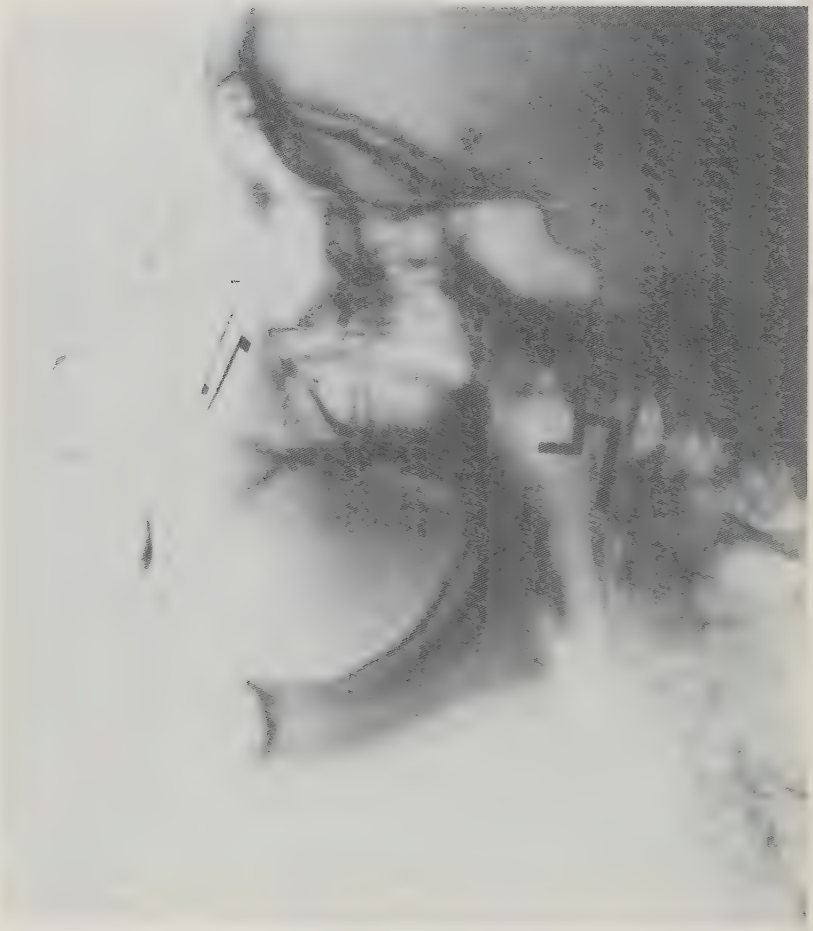
Vermessung:

Kraniometrie: I-Winkel 75°, F-Winkel 78°, H-Winkel 88°
Gnathometrie: Go-Winkel 120°, B-Winkel 21° in R-S-Lage
Kieferlängen in mm bei einem N-Se-Abstand von 72 mm
Sollängen: OK 50 , UK-Körper 76
Istlängen: OK 50 , UK-Körper 71 , UK-Ast 65
$MT_1 : MT_2 = 7 : 6,4$

Beurteilung:

Nach diversen Extraktionen im Unterkiefer sind dem Patienten die beiden unteren Eckzähne verblieben.

Aus den Werten des Inklinationswinkels und des Fazialwinkels ergibt sich bei einer geringen Anteposition von 3° eine stärkere Retroinklination von 10°, d.h. eine Gebißschwenkung nach hinten, welche auch aus der Lagebeziehung des Profilverlaufes zur Nasionsenkrechten ersichtlich ist. Bei einem H-Winkel von 88° besteht ein geringer Gelenkhochstand von 2°.
Der Gonionwinkel und der in Ruhe-Schwebe-Lage gemessene Basiswinkel zeigen keine Abweichung von der biometrischen Norm.
Die Oberkieferlänge entspricht genau der errechneten Sollänge. Einem um 5 mm verkürzten Unterkieferkörper steht ein stark verlängerter aufsteigender Ast gegenüber, so daß hieraus das beachtliche Verhältnis von 7 : 6,4 resultiert. Auch bei einer Sollänge des Unterkieferkörpers von 76 mm geht trotzdem noch ein Verhältnis der Unterkiefertangenten von 7 : 6 hervor, welches mit diesem Wert ebenfalls über der Norm liegt.
Die kräftige Ausprägung der Kieferwinkelgegend, der stark verlängerte aufsteigende Ast, der frontal steil abfallende Gaumen, die Aufwölbung im Zwischenkieferbereich und das Großnasenprofil sprechen entschieden für die Diagnose: ursprünglicher Deckbiß.



Patient Angela E., 76 Jahre alt

Vermessung:

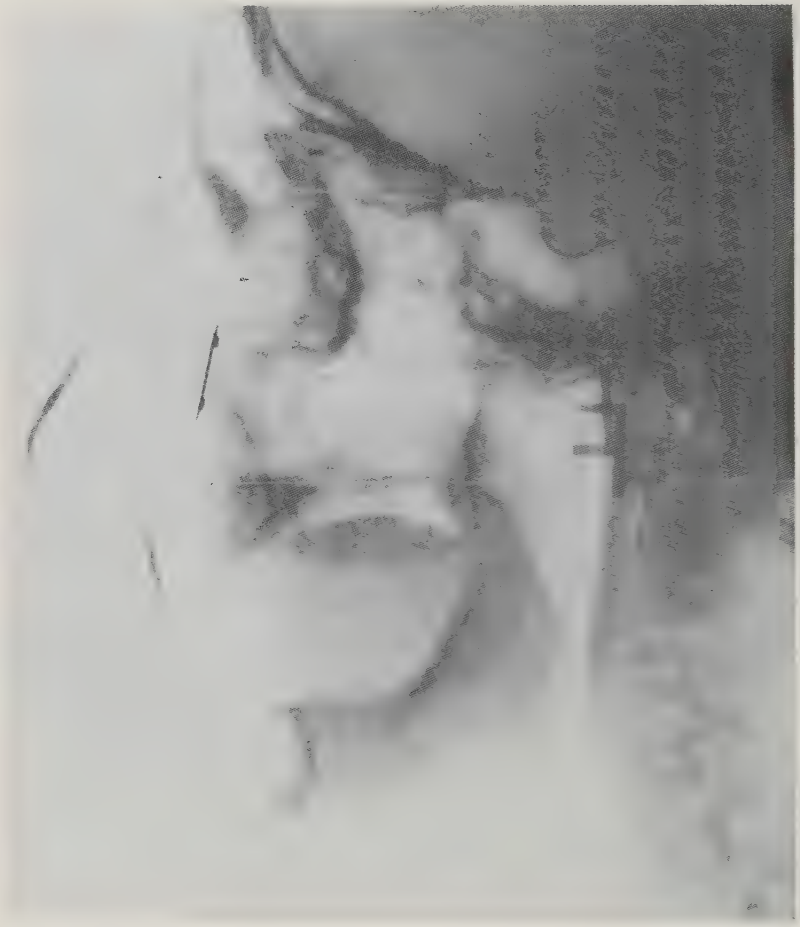
Kraniometrie: I-Winkel 86°, F-Winkel 88°, H-Winkel 89°
Gnathometrie: Go-Winkel 115°, B-Winkel 15° in R-S-Lage
Kieferlängen in mm bei einem N-Se-Abstand von 65 mm
Sollängen: OK 45,5 , UK-Körper 68,5
Istlängen: OK 47 , UK-Körper 73 , UK-Ast 64
$MT_1 : MT_2 = 7 : 6,1$

Beurteilung:

Die Fernröntgenseitenaufnahme zeigt die Patientin ohne eingegliederte Prothesen. Es besteht seit etwa 20 Jahren vollständige Zahnlosigkeit.
Die kraniometrischen Winkelwerte lassen nur geringfügige Abweichungen erkennen. Es besteht eine Anteinklination von 1°, Anteposition von 2° und ein Gelenkhochstand von 1°.

Gnathometrisch ist ein verminderter Gonionwinkel von 115° und ein in Ruhe-Schwebe-Lage gemessener ebenfalls verminderter Grundebenenwinkel von 15° festzustellen.

Die Sollänge des Oberkiefers und die des Unterkieferkörpers wird nicht wesentlich überschritten. Jedoch führt die beträchtliche Verlängerung des aufsteigenden Astes zu dem Tangentenverhältnis von 7 : 6,1. Besondere Profileigentümlichkeiten sind nicht festzustellen.
Der verminderte Gonion- und Grundebenenwinkel und das typische Tangentenverhältnis bei verlängertem aufsteigenden Unterkieferast lassen auch in diesem Falle mit Sicherheit auf den ursprünglich vorhandenen Deckbiß schließen.



Patient Elisabeth E., 71 Jahre alt

Vermessung:

Kraniometrie: I-Winkel 84°, F-Winkel 83°, H-Winkel 88°
Gnathometrie: Go-Winkel 121°, B-Winkel 20° in R-S-Lage
Kieferlängen in mm bei einem N-Se-Abstand von 68 mm
Sollängen: OK 47,5 , UK-Körper 71,5
Istlängen: OK 47 , UK-Körper 71 , UK-Ast 62
$MT_1 : MT_2 = 7 : 6,1$

Bei dieser Patientin war der Oberkiefer bei einem Restzahnbestand von 321|1 durch partiellen Ersatz versorgt. Die beiden mittleren Schneidezähne wiesen bei einem 1 - Winkel von 90° eine hochgradige Steilstellung auf. Inzwischen mußten die restlichen oberen Frontzähne entfernt werden. Die vor etwa 5 Jahren eingegliederte totale untere Prothese war entsprechend der oberen Frontzahnstellung in Art des Deckbisses aufgestellt und von der Patientin in kaufunktioneller wie auch in physiognomischer Hinsicht mit Zufriedenheit getragen worden.
Die Fernröntgenseitenaufnahme wurde 10 Wochen nach Entfernung der restlichen Zähne und vor Herstellung des neuen Zahnersatzes angefertigt.
Es gilt nun zu untersuchen, ob noch weitere Deckbißmerkmale im Kiefergerüst fernröntgenologisch festzustellen sind.

Beurteilung:

Aus der kraniometrischen Vermessung ist eine unbedeutende Retroinklination und Retroposition von 1° und ein geringer Gelenkhochstand von 2° ersichtlich.
Der Gonionwinkel und der in Ruhe-Schwebe-Lage gemessene Basiswinkel zeigen keine Abweichung von der biometrischen Norm.
Die Ist-Länge des Oberkiefers wie auch die des Unterkiefers entspricht der errechneten Sollänge. Auffallend und bezeichnend für die Deckbiß-Dysgnathie ist lediglich das Unterkiefertangentenverhältnis von 7 : 6,1.

Es läßt sich daher bei Vorhandensein nur eines typischen Merkmales, wie in diesem Falle, ein ursprünglich bestandener Deckbiß nur vermuten.

c) bei ursprünglicher Progenie

Patient Richard Sch., 59 Jahre alt

Vermessung:

Kraniometrie: I-Winkel 79°, F-Winkel 84°, H-Winkel 87°
Gnathometrie: Go-Winkel 128,5°, B-Winkel 19,5° in R-S-Lage
Kieferlängen in mm bei einem N-Se-Abstand von 59 mm
Sollängen: OK 42 , UK-Körper 62
Istlängen: OK 42 , UK-Körper 74 , UK-Ast 63
$MT_1 : MT_2 = 7 : 5,9$

Beurteilung:

Die Fernröntgenseitenaufnahme wurde ohne eingegliederte Prothesen angefertigt.
Die Retroinklination von 6° wird durch eine ebenfalls mäßige Anteposition von 5° in der Sagittalen annähernd ausgeglichen. Die Gelenkköpfchen zeichnen sich deutlich ab und bestimmen mit den Hautmarken der Augpunkte die Neigung der Horizontalebene. Aus dem H-Winkel von 87° ergibt sich ein Gelenkhochstand von 3° .
Der Gonionwinkel liegt mit 128,5° noch in der Variationsbreite der biometrischen Norm, ebenso der Grundebenenwinkel.
Die Länge des Oberkiefers entspricht genau der Sollänge. Jedoch ist der Unterkieferkörper gegenüber dem Sollwert um 12 mm zu lang, ohne daß ein übermäßig entwickeltes knöchernes Kinn vorliegt. Auch der aufsteigende Ast ist etwas verlängert, welches in dem Tangentenverhältnis von 7 : 5,9 seinen Ausdruck findet.
Offensichtlich ist die "Schuld" an der Progenie in der Überentwicklung des ganzen Unterkiefers zu suchen.

Patient Albert C., 73 Jahre alt

Vermessung:

Kraniometrie: I-Winkel 84°, F-Winkel 89°, H-Winkel 90°
Gnathometrie: Go-Winkel 128°, B-Winkel 34,5° in R-S-Lage
Kieferlängen in mm bei einem N-Se-Abstand von 65 mm
Sollängen: OK 45,5 , UK-Körper 68,5
Istlängen: OK 48 , UK-Körper 83 , UK-Ast 62
$MT_1 : MT_2 = 7 : 5,2$

Beurteilung:

Die Fernröntgenseitenaufnahme zeigt den seit 10 Jahren zahnlosen Patienten ohne eingegliederte Prothesen.

Bei normalem Gelenkstand, einer unbedeutenden Retroinklination von 1° besteht eine Anteposition von 5°, d.h. nur Vorverlagerung in der Sagittalen ohne Gebißschwenkung.

Der Gonionwinkel liegt mit 128° in der Variationsbreite der biometrischen Norm, der in der Ruhe-Schwebe-Lage gemessene Grundebenenwinkel mit $34,5^{\circ}$ außerhalb dieser.

Der Oberkiefer ist gegenüber der Sollänge etwas vergrössert, dagegen beträgt die Differenz zwischen dem verlängerten Unterkieferkörper und seiner aus dem N-Se-Abstand errechneten Sollänge fast 15 mm. Die Unterkiefertangenten stehen mit 7 : 5,2 in einem normalen Verhältnis.

In diesem Falle ist die "Schuld" an der Progenie hauptsächlich dem überentwickelten Unterkieferkörper zu geben. Ein übermäßig gestreckter Gonionwinkel ist in diesem wie auch im vorangegangenen Falle nicht zu verzeichnen.

Patient Hermann J., 57 Jahre alt

Vermessung:

Kraniometrie: I-Winkel 81°, F-Winkel 85°, H-Winkel 89°
Gnathometrie: Go-Winkel 130°, B-Winkel 34° in R-S-Lage
Kieferlängen in mm bei einem N-Se-Abstand von 68 mm
Sollängen: OK 47,5 , UK-Körper 71,5
Istlängen: OK 44 , UK-Körper 82 , UK-Ast 63
$MT_1 : MT_2 = 7 : 5,4$

Beurteilung:

Bei diesem Patienten besteht seit 3 Monaten Zahnlosigkeit. Lediglich die Wurzeln von $\overline{5}|$ und $\overline{3}|$ wurden zur Befestigung einer gestützten Prothese belassen.
Aus der kraniometrischen Vermessung ist ersichtlich, daß sich die bestehende Retroinklination von 4° und die Anteposition von 4° in ihrer gegenseitigen Wirkung aufheben. Der Gelenkstand ist bei einem H-Winkel von 89° fast normal.

Der Gonionwinkel liegt mit 130° nahe der oberen Grenze der Variationsbreite für die biometrische Norm, der in der Ruhe-Schwebe-Lage mit 34° gemessene Grundebenenwinkel hat diese überschritten.
Die Kieferlängenmessungen zeigen gegenüber den Sollwerten einen um 4 mm verkürzten Oberkiefer und einen um 10 mm zu langen Unterkieferkörper. Das Verhältnis des horizontalen zum vertikalen Ast des Unterkiefers liegt mit 7 : 5,4 im Bereich der Norm.
Die "Schuld" an der Progenie ist demnach in dem überentwickelten Unterkiefer bei gleichzeitig unterentwickeltem Oberkiefer zu sehen.

Patient Rudolf W., 67 Jahre alt

Vermessung:

Kraniometrie: I-Winkel 80°, F-Winkel 76°, H-Winkel 90°
Gnathometrie: Go-Winkel 124°, B-Winkel 10° in Okklusion
Kieferlängen in mm bei einem N-Se-Abstand von 68 mm
Sollängen: OK 47,5 , UK-Körper 71,5
Istlängen: OK 40 , UK-Körper 73 , UK-Ast 69
$MT_1 : MT_2 = 7 : 6,6$

Beurteilung:

Die Fernröntgenseitenaufnahme zeigt den Patienten mit seinen alten Prothesen in Okklusion. Bei der oberen Prothese sind Kunststoffzähne verwendet worden. Hierauf beruht das eigenartige Schattenbild der Prothese in der Aufnahme. Die Abzeichnung der knöchernen Begrenzung des Oberkieferkörpers wird dadurch aber nicht beeinflußt.

Bei einem normalen Gelenkstand besteht eine Retroinklination von 5° und einer Retroposition von 4°, die zu einer positiven sagittalen Stufe in der Profillinie führen. Der Gonionwinkel mißt den Durchschnittswert der biometrischen Norm, der verkleinerte Grundebenenwinkel liegt mit 10° außerhalb ihrer Variationsbreite.
Der Oberkiefer ist um 8 mm zu kurz. Bei einem nur gering vergrößerten Unterkieferkörper ist eine beträchtliche Verlängerung des aufsteigenden Astes festzustellen, so daß das Tangentenverhältnis die beachtliche Größe von 7 : 6,6 erreicht.

In diesem Zusammenhang sei auf den zur Darstellung der Maßgenauigkeit bei Projektionsänderung abgebildeten und ausgewerteten Progeniefall bei bezahnten Kiefern hingewiesen (s.Seite 35), welcher eine überraschende Ähnlichkeit mit dem vorliegenden Fall zeigt.
Daraus ist zu entnehmen, daß auch ein weit über die Norm entwickelter aufsteigender Ast bei unterentwickeltem Oberkiefer und normal entwickeltem Unterkieferkörper zum Gesamtbild der Progenie beitragen kann.

Zur Feststellung dieser Dysgnathie bei unbezahnten Kiefern kann abschließend gesagt werden, daß es trotz dieser vielseitigen Variationsmöglichkeiten bei sorgfältiger Auswertung der Fernröntgenseitenaufnahme gelingen wird, die Progenie auch nach totalem Zahnverlust mit größter Wahrscheinlichkeit wiederzuerkennen. Hierbei dürfen jedoch nur extreme Werte einer Überentwicklung des Unterkiefers

bzw. Unterentwicklung des Oberkiefers berücksichtigt werden, da, wie gezeigt werden konnte, auch die Werte bei anatomisch korrekter Okklusion in einer gewissen Spielbreite liegen. Der Größe des Gonionwinkels ist bei der Auswertung nur eine sekundäre Bedeutung beizumessen. Ein übermäßig gestreckter Winkel ist als unterstützendes Merkmal zu betrachten.

D. Zusammenfassung

In der Literaturübersicht wird die Entwicklung der Fernröntgenseitenaufnahme von ihrer erstmaligen Anwendung bis zu ihrer heutigen Stellung als allgemein anerkanntes diagnostisches Hilfsmittel in der Kieferorthopädie bei der Beurteilung von Fehlbildungen verfolgt. Ferner werden die verschiedenen Ansichten über die Eigentümlichkeiten der Bißarten im Kiefergesichtsbereich, insbesondere des Deckbisses und der Progenie und ihre meßtechnische Erfassung im Fernröntgenseitenbild dargelegt.

Die eigenen Untersuchungen befassen sich zunächst mit der Auswertung von 30 Fernröntgenseitenaufnahmen bezahnter Kiefer bei anatomisch korrekter Okklusion, Deckbiß und Progenie. Hierbei werden nur Meßpunkte, -strecken und Winkel berücksichtigt, welche sich auch bei starkem oder totalem Zahnverlust ermitteln lassen. Die Meßergebnisse lassen für jede betreffende Bißart immer wiederkehrende typische Werte erkennen, welche solchermaßen, obgleich sie in einer gewissen Variationsbreite liegen, als zuverlässige Merkmale anzusehen sind.

Von diesem Gesichtspunkt aus werden weitere 25 Fernröntgenseitenaufnahmen unbezahnter oder nur gering bezahnter Kiefer untersucht und die Meßwerte mit denen der bezahnten Kiefer verglichen. Die Auswertungsergebnisse zeigen, daß beim Vorliegen jener typischen Merkmale im Kiefer-Gesichtsbereich auch auf das ursprüngliche Vorhandensein der entsprechenden Bißart mit Sicherheit geschlossen werden kann.

Die Fernröntgenseitenaufnahme erfährt somit eine Erweiterung ihres Anwendungsbereiches über die kieferorthopädischen Belange hinaus und gewinnt in der Prothetik bei der Feststellung der ursprünglichen Bißart als diagnostisches Hilfsmittel an wesentlicher Bedeutung.

E. Literaturverzeichnis

1. Andresen-Häupl — Funktionskieferorthopädie
J.A.Barth, Leipzig 1945, S.130

2. Björk, A. — Cranial base development
Amer.J.Orthodont. 41, 198 (1955)

3. Bluntschli, H. — Rückwirkungen des Kieferapparates auf den Gesamtschädel
Zschr.zahnärztl.Orthop. 18, 57(1926)

4. Cieszynski, A. — Orthodontie und statischer Aufbau des Schädels
Fortschr.Orthodontik 3, 31 (1933)

5. Dausch-Neumann, D. — Progenie und Fernröntgenbild
Fortschr.Kieferorthop.20, 117 (1959)

6. De Coster, L. — Une nouvelle ligne de référence pour l'étude des téléradiographies sagittales
in Hoffer, O. Die Fernröntgenaufnahme
J.A.Barth, Leipzig 1956, S.42

7. Down, W.B. — The role of cephalometrics in othodontic case analysis and diagnosis
Amer.J.Orthodont. 38, 162 (1952)

8. Dreyfus, S. — La téléradiographie
in Hoffer, O. Die Fernröntgenaufnahme
J.A. Barth, Leipzig 1956, S.4

9. Gerlach, H.G. — Für und Wider die Teleröntgenanalyse des Gesichtsschädels
Fortschr.Kieferorthop. 20, 74 (1959)

10. Gerke, J. — Über Messungen am Röntgenbild
Fortschr.Kieferorthop.17, 73 (1956)

11. Hausser, E. — Zur Ätiologie und Genese des Deckbisses
Fortschr.Kieferorthop.14, 154(1953)

12. Hausser, E. — Schädelaufbau bei anatomisch korrekter Okklusion
Fortsch.Kieferorthop.17, 175 (1956)

13. Hausser, E. — Aktuelle kieferorthopädische Probleme, 2.Teil
Dtsch.Zahnärztebl.11, 781 (1957)

14. Hoffer, O. — Maxillo-faziale Verhältnisse behandelter Deckbißfälle
Fortschr.Kieferorthop. 14, 81 (1953)

15. Hofrath, H. — Die Bedeutung der Röntgenfern- und Abstandsaufnahme für die Diagnostik der Kieferanomalien
Fortschr.Orthodontik 1, 232 (1931)

16. Korkhaus, G. — Die Mandibula
in Hoffer, O., die Fernröntgenaufnahme
J.A.Barth, Leipzig 1956, S.148

17. Korkhaus, G. — Über den Aufbau des Gesichtsschädels beim Deckbiß
Fortschr.Kieferorthop. 14, 162(1953)

18. Korkhaus, G. — Die Bedeutung des Fernröntgenbildes für die kieferorthopädische Praxis
Fortschr.Kieferorthop. 20, 1 (1959)

19. Korkhaus, G. u. Neumann, D. — Über die Beteiligung von Oberkiefer und Unterkiefer bei der Progenie
Fortschr.Kieferorthop. 18,142(1957)

20. Morrees,C.F.A. Normal variation and its bearing on the use of cephalometrics radiographs in orthodontic diagnosis
Amer.J.Orthodont. 39, 942 (1953)

21. Nawrath, K. Über Längen- und Winkelwerte der Fernröntgenaufnahmen des Schädels
Fortschr.Kieferorthop. 19, 240 (1958)

22. Nawrath, K. Die Bedeutung des Zentralstrahles bei Herstellung von Fernröntgenaufnahmen des Schädels
Fortschr.Kieferorthop. 20, 192 (1959)

23. Neumann, D. Die fernröntgenologische Auswertung der Größe und Lage des Oberkiefers
Fortschr.Kieferorthop. 18, 77 (1957)

24. Rottsahl, J. Die unechte Progenie
Fortschr.Kieferorthop. 19, 157 (1958)

25. Schmuth, G. Deckbiß und Fernröntgenbild
Fortschr.Kieferorthop. 20, 58 (1959)

26. Schmuth, G. u. Tiegelkamp,K.H. Kephalometrische Untersuchungen zur Beurteilung der Entwicklung des Oberkiefers in sagittaler Richtung
Dtsch.Zahnärztebl. 11, 184 (1957)

27. Schuricht, H. Beitrag zur Morphogenese des Deckbisses
Fortschr.Kieferorthop. 14, 92 (1953)

28. Schwarz, A.M. Die Röntgenostatik
Urban u.Schwarzenberg,
Wien-Innsbruck 1958

29. Schwarz, A.M. Der Deckbiß im Fernröntgenbild
1.Teil: Die Beziehungen des Deckbisses zum Schädelbau
2.Teil: Der Steilbißkiefer im Fernröntgenbild
Fortsch.Kieferorthop. 17,89 u.186(1956)

30. Zehle, G. Die Bedeutung der Fernröntgenaufnahme in der kieferorthopädischen Praxis
Fortschr.Kieferorthop. 20, 171 (1959)

Meinem hochverehrten Lehrer

Herrn Professor Dr. Hermann K i r s t e n

gilt mein ganz besonderer Dank für seine Unterstützung bei der Bearbeitung des Dissertationsthemas.

Herrn Lektor Dr. Karl-Heinz B e e c k danke ich sehr für wertvolle Ratschläge und Literaturhinweise.

Fräulein R i c h t e r , Fräulein R ö d e r und Herrn W e i d e m a n n sage ich meinen Dank für die Unterstützung bei der Anfertigung der Fernröntgenseitenbilder.

Lebenslauf

Als Sohn des städtischen Beamten Richard Heinze und seiner Ehefrau Viktoria, geb.Stiegmann wurde ich, Werner Heinze, am 24.April 1925 in Berlin geboren.

Nach 12-jähriger Schulzeit legte ich 1943 an der damaligen Hindenburg-Oberrealschule in Berlin-Wilmersdorf die Reifeprüfung ab.
Anschließend wurde ich zum Wehrdienst eingezogen, geriet 1944 in englische Kriegsgefangenschaft, aus der ich 1946 entlassen wurde.
Eine 3-jährige Lehrzeit in einem Laboratorium für Zahnersatz beendete ich 1949 in Berlin mit der Gesellenprüfung. In den folgenden Jahren war ich als Zahntechniker in Berlin tätig.
Das Studium der Zahnheilkunde begann ich 1955 an der Freien Universität Berlin, bestand nach 5 Semestern das Physikum und im Jahre 1960 nach weiteren 5 Semestern das Staatsexamen an dieser Universität.
Am 11.August 1960 erhielt ich vom Senator für Gesundheitswesen in Berlin die Approbation als Zahnarzt.
Seitdem bin ich als Assistent in einer Praxis und in der Prothetischen Abteilung der Poliklinik und Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der Freien Universität Berlin tätig.

Photodruck der Photo Copie GmbH.